

Regelungstechnische Optimierung

Energieeinsparung und Komfortverbesserung

Einsatz von elektronischen Einzelraumtemperaturregelungen oder Hausautomationssystemen - Teil 3

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

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.

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 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 setzt den im HLH-Heft 01/2009 Seite 39 bis Seite 44 begonnenen und in HLH-Heft 02/2009 Seite 115 bis Seite 119 fortgeführten Überblick über die Einzelraumtemperatur- und Hausautomationssysteme fort. Er erhebt aber, wie auch die ersten beiden Teile, keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Funkbasierte Einzelraumtemperaturregelungen

Die funkbasierten Systeme zur Einzelraumtemperaturregelung in Verbindung mit Fußbodenheizungen oder Radiatorsystemen eignen sich besonders gut für die Nachrüstung in bestehenden Wohnungen bzw. Häusern, da der Hauptregler direkt beim Verteiler angebracht wird und zu den Raumreglern durch die Funkübertragung keine Leitungen verlegt werden müssen. Weiterhin lassen sich diese Systeme einfach und schnell installieren.

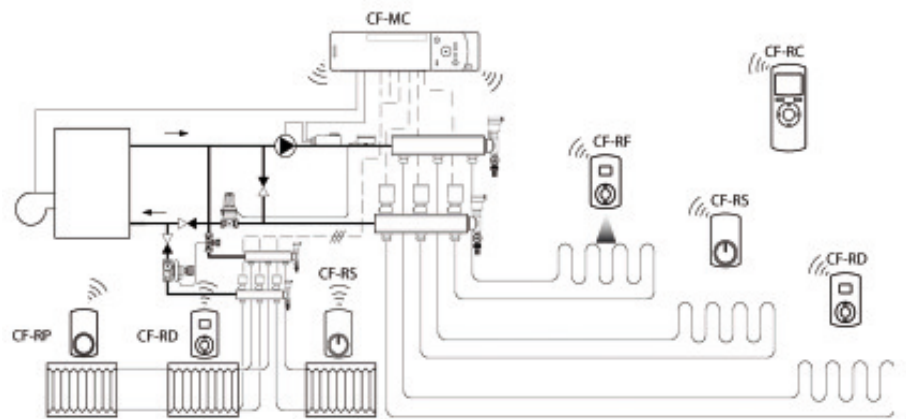


Bild 16

Fußbodenheizungs- und Heizkörperregelungssystem CF2

Bild: Danfoss

Das CF2-System von Danfoss ist ein funkgesteuertes, modular aufgebautes Regelsystem für Fußbodenheizungen und Heizkörper (**Bild 16**). Das System kann zum Heizen und zum Kühlen eingesetzt werden und erlaubt die individuelle, bedarfsgerechte Temperaturregelung für jeden Raum. Es besteht aus einem Hauptregler CF-MC mit 5 oder 10 Stellantriebsausgängen und frei platzierbaren Raumthermostaten in verschiedenen Ausführungen. Als Option erhältlich ist eine Fernbedienung CF-RC und ein Signalverstärker CF-RU, der eine Kommunikation auch über große Entfernungen ermöglicht. Der Hauptregler enthält 5 oder 10 kurzschluss sichere Ausgänge für 24 V-Stellantriebe in den Ausführungen NC (stromlos geschlossen) oder NO (stromlos offen) sowohl für die Pumpen- als auch für die Heizungsregelung. Die Ansteuerung der Stellantriebe erfolgt über den Hauptregler durch eine Ein- / Aus-Regelung oder durch eine Pulsweitenmodulation (PWM-Prinzip). Bei der Installation wird der Hauptregler direkt an die 230 Volt-Stromversorgung angeschlossen. Die

Autor



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

Kommunikation zwischen dem Hauptregler und den angeschlossenen Anlagekomponenten erfolgt über eine 2-Wege-Funkübertragung auf der 868 MHz-Frequenz. Mit einem automatischen Verbindungstest kann die Funkverbindung zu den Raumthermostaten sehr leicht überprüft werden. Per Umschalter kann zwischen der Heiz- und Kühlfunktion umgestellt werden. Für größere Anlagen kann das CF2- System auf bis zu 3 Hauptregler mit maximal 30 Ausgängen erweitert werden. Mit der Fernbedienung CF-RC besteht die Möglichkeit, bis zu 3 Hauptregler zu programmieren und weitere Funktionen zu nutzen, z.B. individuelle Einstellungen für jeden Ausgang des Hauptreglers, Übersteuern und Sperren der jeweiligen Raumtemperatureinstellungen, Nachtabsenkung und Urlaubsprogrammierung und Abfrage des Systemstatus.

Von ELV werden das Funk-Heizkörperthermostat FHT 8 und FHT 80b zur Einzelraumtemperaturregelung angeboten (**Bild 17**). Der FHT 8 kann bis zu 8 elektronische Ventilantriebe im Raum ansteuern. Mehrere dieser Systeme können in einem Haus parallel betrieben werden, ohne sich zu stören, da sie für einen Raum individuell codierbar sind. Das Bedienteil des Thermostaten ist mit einem Wandhalter versehen und kann dadurch zur Programmierung abgenommen und in die Hand genommen werden. Ein individuell anpassbares Wochenprogramm ermöglicht die Heizkörperregelung für jeden einzelnen Raum nach persönlichen Wünschen und Nutzungsgewohnheiten. Der Funk-Heizkörperthermostat FHT 80b kann per Funk bidi-



Bild 17

Funk-Heizkörperthermostat FHT 8 und FHT 80b

Bild: ELV

rekional (868-MHz-Band) mit der Funk-Haus-Zentrale FHZ 1000 kommunizieren und so kann mit diesem Thermostat eine zentrale Steuerung realisiert werden. Weiterhin kann der FHT 80b bis zu vier Funk-Tür- / Fenstermelder FHT 80 TF auswerten und während der Raumlüftung die Heizungstemperatur auf einen definierbaren Wert absenken. Nach dem Schließen des Fensters wird wieder die vorherige Soll-Temperatur eingestellt. Unter Verwendung dieses Reglers (und der FHZ 1000) können bis zu 15 weitere Räume in das System eingebunden werden. Der FHT 80b kann auch ohne Zentrale als unabhängiger Einzelraumregler betrieben werden und bis zu acht Heizkörper pro Raum steuern. Der Heizkörperthermostat beinhaltet individuell programmierbare Tages- und Wochenprogramme, Urlaubs- / Party-Funktion zur vorübergehenden Temperaturänderung, Frostschutzfunktion, eine au-

tomatische Sommerzeit- / Winterzeit-Umstellung sowie eine wöchentliche Kalkschutzfunktion zur Verhinderung des Festsetzens des Ventils. Die Funk-Stellantriebe arbeiten batteriebetrieben und per Funkübertragung. Durch entsprechende Adapter kann der Stellantrieb an alle gängigen Heizkörperventile angebaut werden. Ein Betrieb mit Fußbodenheizungen ist nicht möglich.

Das Heimeier Radiocontrol F-Funksystem kann zur Einzelraumtemperaturregelung von Fußboden-, Wand- oder Deckenheizungen bzw. Kühlungen eingesetzt werden. Das Regelungssystem besteht aus einer Zentraleinheit mit 6 Ausgangskanälen oder 8 Ausgangskanälen mit digitaler Zweikanal-Wochenzeitschaltuhr und der entsprechenden Anzahl von Raumsendern (**Bild 18**). Zur zeitabhängigen Einzelraumtemperaturregelung wird die Zentraleinheit mit digitaler Zweikanal-Wochenzeitschaltuhr in Gebäuden eingesetzt, in denen durch die unterschiedlichen Nutzungszeiten der Räume eine zentral gesteuerte Absenkung der gesamten Heizungsanlage nicht oder nur eingeschränkt möglich ist. Bei der 8-Kanal-Zentraleinheit mit Zeitschaltuhr sind 6 Zeitprofile hinterlegt, ein Zeitprofil ist dabei veränderbar. An die Zentraleinheit können maximal 6 bzw. 8 Raumsender angeschlossen werden. Der Raumsender ist ein elektronischer Zweipunkt-Regler mit eingebautem Fühler, bei dem der Sollwert zwischen 6 °C und 30 °C einstellbar ist. Eine obere und untere Begrenzung des Temperaturbereiches oder die Blockierung einer Einstellung kann durch zwei Schieberer vorgenommen werden. Ein Betriebsartenschalter ermöglicht die Wahl zwischen Tag-, Absenk- oder Automatikbetrieb. Im Automatikbetrieb wird



Bild 18

Fußbodenheizungsregelungssystem Radiocontrol F

Bild: Heimeier

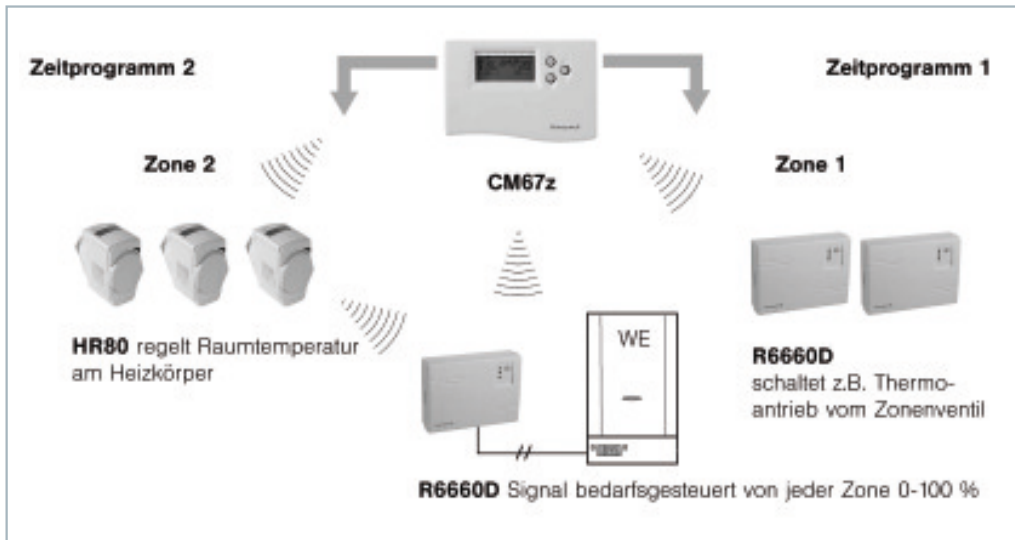


Bild 19

Einzelraum- und Zonenregelungssystem

Bild: Honeywell

Regelung von Heizungssystemen mit zwei unabhängigen Zonen. Das 7-Tage-Programm kann durch den Nutzer entsprechend des gewünschten Komforts und den funktionalen Anforderungen für jede Zone angepasst werden. Der Zonenregler sendet die Sollwertinformation an die Heizkörperregler der jeweiligen Zone. Die HR80 regeln die Temperatur mit Fuzzy-Regelalgorithmen in jedem Raum individuell und senden die aktuellen Heizlastanforderungssignale an das Empfängerrelais zur Steuerung des Wärmeerzeugers. Der Regler CM67z kann auch zur Regelung eines Zonenventils verwendet werden (nur in Zone 1). Der Heizkörperregler HR80 kann einfach auf die konventionellen Heizkörperventile geschraubt werden und adaptiert sich automatisch an den Ventilhub. Das Empfängerrelais R6660D ist sowohl für die Regelung und Steuerung von Zonenventilen, Thermoantrieben oder Pumpen als auch für Wärmeerzeuger geeignet. R6660D besitzt einen potentialfreien Ausgang mit Ein- / Aus-Funktion, der auf Basis eines Lastsignals von kompatiblen Raumgeräten im System (z.B. CM67z, CM67RFNG oder HR80) gesteuert wird. In Zonensystemen arbeitet das Empfängerrelais R6660D als Wärmeerzeugerregler. Er empfängt die Lastsignale von vielen unterschiedlichen Raumregelgeräten und errechnet daraus die notwendige Wärmeerzeugereinschaltzeit.

über die in der Zentraleinheit eingebaute Zweikanal-Wochenzeitschaltuhr eine zeitabhängige Absenkung (ca. 4 K) der Raumtemperatur aktiviert. Die Raumsender sind einem oder mehreren Ausgangskanälen zuzuordnen. Die Zentraleinheit wandelt die Signale der Raumsender in Fuzzy-Ausgangssignale mit Puls-Weiten-Modulation (PWM) um. Diese werden über Schaltrelais-Ausgänge an die thermischen Stellantriebe übergeben. Der Raumsender mit Betriebsartenschalter kann auch auf Zweipunkt-Ausgangssignal umgestellt werden. An 6 bzw. 8 Ausgangskanälen können thermische Stellantriebe (230 V Typ NC / NO) angeschlossen werden. Je nach Ausführung können entweder maximal 60 EMO T/tec Stellantriebe (6-Kanal) oder maximal 15 EMO T/tec-Stellantrie-

be (8-Kanal) angeschlossen werden. Jedem Ausgangskanal ist eine LED als Betriebszustandsanzeige zugeordnet. Für die Ansteuerung einer Pumpe kann der Kanal 6 bzw. 8 verwendet werden und dient als gemeinsame Pumpenlogik. Die Pumpe wird abgeschaltet und die LED-6 bzw. 8 erlischt, wenn keiner der vorhandenen Raumsender (für mehr als ca. 10 Min.) mehr Wärme anfordert. Durch Parallelschalten der Kanal 6-Ausgänge bzw. Kanal 8-Ausgänge kann die Pumpenlogik auf mehrere Zentraleinheiten erweitert werden. Das Radiocontrol F-System kann durch Umprogrammierung von Heizen auf Kühlen umgeschaltet werden.

Das funkbasierte Einzelraum- und Zonenregelungssystem CM-Zone besteht aus dem zentralen Bediengerät CM67z, dem Funk-Heizkörperregler HR80 und dem Empfängerrelais R6660D für Zonen- und Wärmeerzeugerregelung (Bild 19). Der CM67z-Zonenregler dient zur

Regelung von Heizungssystemen mit zwei unabhängigen Zonen. Das 7-Tage-Programm kann durch den Nutzer entsprechend des gewünschten Komforts und den funktionalen Anforderungen für jede Zone angepasst werden. Der Zonenregler sendet die Sollwertinformation an die Heizkörperregler der jeweiligen Zone. Die HR80 regeln die Temperatur mit Fuzzy-Regelalgorithmen in jedem Raum individuell und senden die aktuellen Heizlastanforderungssignale an das Empfängerrelais zur Steuerung des Wärmeerzeugers. Der Regler CM67z kann auch zur Regelung eines Zonenventils verwendet werden (nur in Zone 1). Der Heizkörperregler HR80 kann einfach auf die konventionellen Heizkörperventile geschraubt werden und adaptiert sich automatisch an den Ventilhub. Das Empfängerrelais R6660D ist sowohl für die Regelung und Steuerung von Zonenventilen, Thermoantrieben oder Pumpen als auch für Wärmeerzeuger geeignet. R6660D besitzt einen potentialfreien Ausgang mit Ein- / Aus-Funktion, der auf Basis eines Lastsignals von kompatiblen Raumgeräten im System (z.B. CM67z, CM67RFNG oder HR80) gesteuert wird. In Zonensystemen arbeitet das Empfängerrelais R6660D als Wärmeerzeugerregler. Er empfängt die Lastsignale von vielen unterschiedlichen Raumregelgeräten und errechnet daraus die notwendige Wärmeerzeugereinschaltzeit.

Die Komponenten der Zonenregelung (CM67z, HR80 und R6660D) können auch für die Regelung von Fußbodenheizungen verwendet werden. Zusätzlich werden dann noch der Fußbodenheizungs- / Zonenregler HCC80 oder HCE80 und die zentrale Steuereinheit HCM200D benötigt. Die Fußbodenheizungsregler HCC80 bzw. HCE80 werden für die Einzelraumtemperaturregelung verwendet. Durch



Bild 20

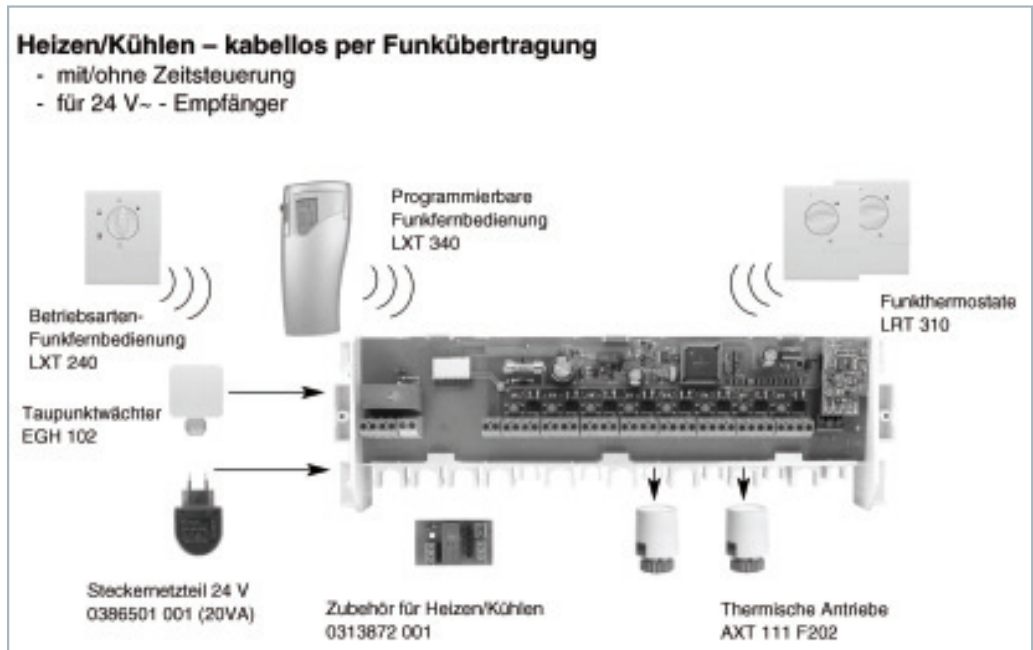
Funk-Einzelraumtemperaturregelung

Bild: Oventrop

die eingesetzten Systemkomponenten HCW82 / HCF82 / CM67z wird die Raumtemperatur an die Regler übertragen. Die Basisausstattung der Regler HCC80 / HCE80 umfasst 5 Zonen, kann jedoch durch das Erweiterungsmodul HCS80 auf 8 Zonen erweitert werden. Jede Regelzone kann mit Hilfe von CM67z und HCM200D individuell durch Zeitprogramme gesteuert werden. CM67z ermöglicht zwei Zeitzonen und mit dem HCM200D können bis zu 16 Zonen mit einem eigenen Zeitprogramm gesteuert werden, um Energiekosten zu sparen. Der HCM200D regelt die Temperatur in bis zu 16 Räumen. Tages-, Wochen-, Urlaubs- und individuelle Abläufe lassen sich

für jeden einzelnen Raum einstellen, bestimmte Regelabläufe können vorgegeben werden. Eine zusätzliche ECO-Energiespartaste senkt die Temperatur in der ganzen Wohnung gleichmäßig um z. B. zwei oder drei Grad ab.

Zur Oventrop Funkregelung gehören ein Raumthermostat und eine Raumthermostat-Uhr mit Funksender, Funkempfänger mit 1, 4 und 6 Kanälen, ein Funkempfänger mit Schaltuhr für 8 Kanäle sowie eine Zusatzantenne für schwierige Empfangsverhältnisse (Bild 20). Die Funkregelung ist zur Einzelraumtemperaturregelung von Warmwasser-Fußbodenheizungsanlagen und Anlagen zur Flächenkühlung geeignet. Weitere Anwendungsmöglichkeiten sind Wand- und Deckenheizungen, bei denen die Regelung der Massenströme an einem Verteiler mit Stellantrieben erfolgt. Die Raumthermostate und Raumthermostat-Uhren mit Funksender erfassen die Temperatur, führen einen Soll-Ist-Wert-Vergleich durch und senden die Informationen, in Intervallen von 10 Minuten, zum Ansteuern der Stellantriebe an den Funkempfänger. Der Funkempfänger wandelt die Informationen des Senders in Steuersignale für die elektrophischen 2-Punkt-Stellantriebe um. Die Temperatureinstellung am Raumthermostat erfolgt durch einen Drehknopf und das Anwählen der Betriebsarten über einen Schalter. Im Automatikbetrieb werden die Schaltzeitpunkte für die Komfort- und Absenktemperatur



von einer externen Schaltuhr vorgegeben, z.B. durch die Raumthermostat-Uhr mit Funksender. Der Raumthermostat unterstützt zwei Regelverfahren (Puls-Weiten-Modulation und 2-Punkt-Regelung). Über einen verdeckt angeordneten Schalter sind die Funktionen Heizen oder Kühlen auswählbar. Die Ventilschutzfunktion verhindert durch Einschalten der Ventile (einmal am Tag), dass sich die Ventile festsetzen.

Die Raumthermostat-Uhr ermöglicht eine zeitgesteuerte Raumtemperaturregelung. Die Raumthermostat-Uhr arbeitet in der Standardeinstellung mit einer selbstlernenden Heizkurve, wodurch die Raumtemperatur zum eingestellten Zeitpunkt erreicht wird. Die Schaltuhr-Signale können zum Schalten weiterer Raumthermostate genutzt werden. Die Funkempfänger mit 1, 4 und 6 Kanälen sowie der 8-Kanal-Funkempfänger mit Schaltuhr stellen das Bindeglied zwischen Raumthermostat und Stellantrieb dar. Die eindeutige Zuordnung zwischen Sender und Empfangskanal erfolgt durch eine selbstlernende Adresseinstellung (Lern-Modus).

Bei dem 1 Kanal-Funkempfänger können dem Empfangskanal ein Raumthermostat und bis zu 20 elektrophische 230 V-Stellantriebe zugeordnet werden bzw. alternativ sind maximal acht 24 Volt-Stellantriebe ansteuerbar. Bei den Funkempfängern mit 4 und 6 Kanälen können jedem Empfangskanal ein Raumthermostat und bis zu 10 elektro-

Bild 21

Funk-Einzelraumtemperaturregelung

Bild: Sauter

thermische 230 Volt-Stellantriebe zugeordnet werden. Alternativ sind maximal vier 24 Volt-Stellantriebe ansteuerbar. Bei dem 8-Kanal-Funkempfänger mit Schaltuhr können jedem Empfangskanal ein Raumthermostat und bis zu 10 elektrophische 230 Volt-Stellantriebe zugeordnet werden, wobei von einem 8-Kanal-Funkempfänger maximal 15 Stellantriebe geschaltet werden können. Die 24 Volt-Stromversorgung muss generell über ein separates Netzgerät eingespeist werden. Ein auf Kanal 1 eingehendes Schaltuhrsignal kann auch die restlichen Kanäle ansteuern. Eine Raumthermostat-Uhr und bis zu fünf Raumthermostate im Automatikbetrieb können somit zu den gleichen Zeitpunkten zwischen Komfort- und Absenktemperatur umgeschaltet werden. Der Kanal 4 bzw. 6 kann als Pumpenlogik arbeiten. Die Pumpe wird abgeschaltet, wenn die an den übrigen Kanälen angeschlossenen Sender keine Wärme mehr anfordern. Die Zusatzantenne für den Funkempfänger ist nur bei schwierigen Empfangsbedingungen notwendig.

Die funkgesteuerte Einzelraumtemperaturregelung von Sauter kann zum Heizen (LET260) oder zum Heizen / Küh-

	Danfoss	ELV	Honeywell	Heimeier	Oventrop	Sauter
Bezeichnung	CF2 (CF-MC)	FHT 8/FHT 80b	CM-Zone	Radio-control F	Funkregler	LET260/LET360
Einsatzbereich	Heizen/Kühlen	Heizen	Heizen	Heizen/Kühlen	Heizen/Kühlen	Heizen/Kühlen
Medium für Datenübertragung	Funk	Funk	Funk	Funk	Funk	Funk
Spannungsversorgung	230 V	Batterie	230 V	230 V	230 V	230 V/24 V
Schaltuhr	CF-RC	ja	CM67z	ja	Raumthermostat Uhr	LXT 340
Raumthermostat	CF-RS CF-RP CF-RD CF-RF	FHT 8R FHT 80b	HR80	Raumsender Raumsender BA	Raumthermostat	LRT 310
Anzahl der Stellantriebsausgänge	5 bis 10	8	2 Zonen	6 bzw. 8	1, 4, 6 bzw. 8	1, 4, 6 bzw. 8
Max. Anzahl Ventile, die angesteuert werden können	7 bzw. 13	8	keine Begrenzung	60 bzw. 15	15	2, 8, 12 bzw. 16
Maximale Anzahl der Stellantriebe pro Kanal	1–2	–	keine Begrenzung	10	4–8 (24 V) bzw. 10–20 (230 V)	2
NC- oder NO-Stellantriebe einsetzbar	ja	nein	nein	ja	ja	ja
Ventil-Anti-Festsetzfunktion	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Pumpenausgang	ja	nein	ja	ja	ja	ja

len (LET360) von Flächenheiz- und Flächenkühlsystemen in Verbindung mit den verschiedenen Raumthermostaten eingesetzt werden. Der Funkempfänger LET ist Bestandteil des Funksystems in Verbindung mit den Raumthermostaten LRT (230 V / 24 V) und der Betriebsarten-Funkfernbedienung LXT (24 V). Den Funkempfänger LET gibt es in den Ausführungen 1-Kanal, 4-Kanal, 6-Kanal und 8-Kanal und dabei in den Ausführungen 24 oder 230 Volt. Er dient als Empfangsstation für Funksignale der Raumthermostate und der Fernbedienungen und als Einzelraumregler zur Ansteuerung der thermischen Ventilantriebe. Die Schaltimpulse der Funkthermostate können individuell den jeweiligen Kanälen zugeordnet werden. Die Kanäle können bei der 24 Volt-Ausführung durch den Einsatz einer Betriebsarten-Fernbedienung in Zonen übergeordnet geregelt werden. Es besteht auch die Möglichkeit eine Pumpe anzuschließen und anzusteuern. Der Ausgang „Pumpe“ wird aktiv, sobald einer der Kanäle arbeitet, d. h. wenn mindestens ein Stellventil angesteuert wird. Wenn keiner der Kanäle arbeitet, wird der Ausgang „Pumpe“ mit einer Verzögerung von zwei Minuten deaktiviert. Wenn die Ausgänge permanent deaktiviert sind, z. B. wenn die Anlage im Frostschutzbetrieb läuft, wird die Pumpe nach einer Woche für ca. 3,5 Minuten in Betrieb genommen (Pumpenkick). Wenn bei der 230 Volt-Variante der dem Kanal zugehörige Thermostat kein Signal mehr sendet, z. B. wenn die Batterien des Thermostaten leer sind, wechselt er nach 3

Stunden in den Frostschutzbetrieb, mit einer Ansteuerung von 1 Minute an und 3 Minuten aus. Bei der 24 Volt-Variante regelt der Empfänger bei Ausfall eines Thermostaten nach abgespeicherten Erfahrungswerten der Heizungsanlage und nutzt dazu seine historische Datenbank zur Regelung. Es können in Verbindung mit dem LXT die Betriebsarten Automatik, Komfort, Reduziert (Eco) und Frostschutz eingestellt werden. Im Automatikbetrieb arbeitet die Anlage im Zeitprogramm, das über die programmierbare Funkfernbedienung LXT eingestellt wurde. Bei einer Anlage ohne Zeitprogramm arbeitet die Anlage konstant im reduzierten Betrieb. Die Regelung im Komfortbetrieb erfolgt gemäß der Einstellung der Raumthermostate (z. B.: 20 °C). Im reduzierten Betrieb (Eco) erfolgt die Regelung auf den eingestellten Sollwert des Raumthermostaten minus 3 K. Die Regelung im Frostschutzbetrieb erfolgt auf einen festen Sollwert von 8 °C. Diese Betriebsart schützt vor Frostschäden bei längerer Abwesenheit im Winter.

Zusammenfassung zu den vernetzten elektronischen Einzelraumtemperaturregelungen

Bei den vernetzten, funkbasierten elektronischen Einzelraumtemperaturregelungen gibt es, wie bei den kabelgebundenen Systemen auch eine Vielzahl von Anbietern, die auszugswise in diesem Artikel beschrieben sind. In der **Tabelle 8** sind einige Funktionsmerkmale, die in diesem Artikel beschrieben

Tabelle 8

Funktionsübersicht zu den funkbasierten Einzelraumtemperaturregelungen

Einzelraumtemperaturregelungen, zusammengestellt.

Bei den kabelgebundenen sowie funkbasierten und mit einem Zentralgerät vernetzten elektronischen Einzelraumtemperaturregelungen ist eine große Vielfalt auf dem Markt vorhanden. Der Überblick in diesem Artikel kann daher nur einen Auszug liefern und anregen sich mit diesem Thema näher zu befassen, da mit dem Einsatz dieser Systeme eine entsprechende Energieeinsparung zu erzielen ist (siehe Teil 1, HLH-Heft 1/2009, Seite 39 bis 44). Die vernetzten Systeme bieten den Vorteil, dass man nicht das komplette Haus auf einmal damit ausstatten muss, sondern man kann nach Bedarf und Geldbeutel das System nach und nach vervollständigen. Nimmt man ein System zur Einzelraumregelung, was Bestandteil eines Hausautomationssystems ist, so kann man dann neben der Einzelraumtemperaturregelung auch noch andere Komponenten bzw. Funktionen nachrüsten, wie z. B. Beleuchtungs- oder Rolladen- / Jalousiesteuerung. Auf die Hausautomationssysteme wird im nächsten Abschnitt näher eingegangen.

(Teil 4 erscheint in HLH 04/2009)