

Autor

Freddy Fellner

Produktmanager, Honeywell



Bild 1: Der „Smile-SDC“-Regler

Multivalente Heizungsregler Einbindung regenerativer Energien in die Gebäudetechnik

Wachsende Energiepreise, immer knapper werdende Ressourcen und steigende Vorgaben im Hinblick auf die Energieeffizienz in ganz Europa stellen die Bauherren vor großen Herausforderungen. Der energetische Nachweis für ein Gebäude beschränkt sich mit Inkrafttreten der neuen EnEV nicht mehr nur auf die Gebäudehülle oder einzelne Komponenten der Anlagentechnik, sondern fordert mittlerweile in manchen Regionen auch einen Mindestanteil an erneuerbaren Energien im System.

Bei der immer häufiger geforderten Einbindung eines Mindestanteils regenerativen Energien in die Gebäudetechnik entscheiden sich viele Bauherren für eine solare Trinkwassererwärmung oder die Einbindung eines weiteren Wärmeerzeugers wie z.B. eines Scheitholz- bzw. Pelletskessels als ersten Schritt in diese Richtung. Um bestehende Heizungsanlagen zu kombinieren, werden diese multivalenten Anlagen häufig mit funktionsreichen Pufferspeichern ausgestattet. Ziel dieser Einbindung ist, die Wärmeerzeugung sowie die Wärmeverteilung innerhalb des Heizungssystems bestmöglich aufeinander abzustimmen. Hierzu benötigt die Anlage eine Regelung, die alle verfügbaren Wärmequellen zentral steuert und abgleicht. In der Regel sind diese Anforderungen oft nur mit programmierbaren Heizungsreglern mit einigem Planungsaufwand zu bewerkstelligen. Ein Regelsystem, das mit kleinstmöglichem Planungsaufwand und ohne Programmierkenntnisse solche Aufgaben erfüllt, ist hier beschrieben und mit Anwendungsbeispielen dargestellt. Die anwenderfreundliche Montage, die leichte Inbetriebnahme und Bedienung sowie flexible Einsatzmöglichkeiten sind weitere überzeugende Argumente für einen digitalen Fernheizungsregler wie den „Smile-SDC“ von Honeywell, speziell für eine nachträgliche energetische Sanierung von sanierten Gebäuden.

Neubau und Sanierung von Gebäuden

Trotz staatlicher Subventionen sowie dem im Jahre 2009 in Kraft getretenen Erneuerbare-Energien-Gesetz verläuft der Wechsel hin zum Einsatz von regenerativen Energien noch sehr schleppend. Laut BSW-Solar wurden in 2009 zwar schon zwei Drittel aller Neubauten auf Basis erneuerbarer Energien errichtet, bei bestehenden Gebäuden jedoch herrscht nach wie vor ein großer Nachholbedarf. Zusätzlich zu den finanziellen und technischen Herausforderungen kommen auch noch rechtliche Aspekte zum Tragen, die eine energetische Sanierung häufig verhindern. Insbesondere bei Mehrfamilienhäusern, die von mehreren Eigentümern oder Investoren unterhalten werden, ist die Zurückhaltung bezüglich energetischer Baumaßnahmen besonders ausgeprägt. Hier muss das Bewusstsein geweckt werden, dass eine derartige Investition mittelfristig auch Vorteile in Form von mehr Behaglichkeit bei hoher Energieeffizienz für den Mieter wie auch dem Eigentümer bringt. Im nächsten Abschnitt werden einige der technischen Herausforderungen im Bezug auf den Heizungsregler erläutert.

Energieeffizienz

Das Maß für die Energieeffizienz eines Gebäudes ist der Heizbedarf, und ein wesentlicher Faktor zur Steigerung der Energieeffizienz ist

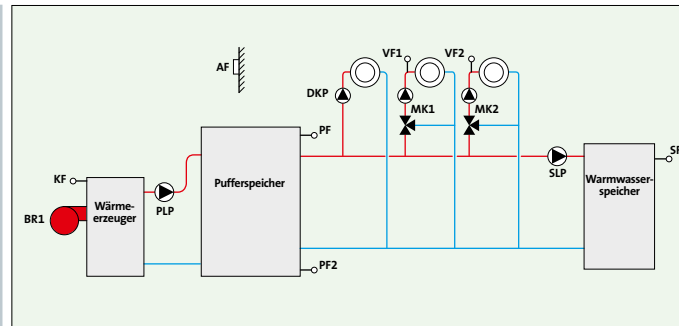
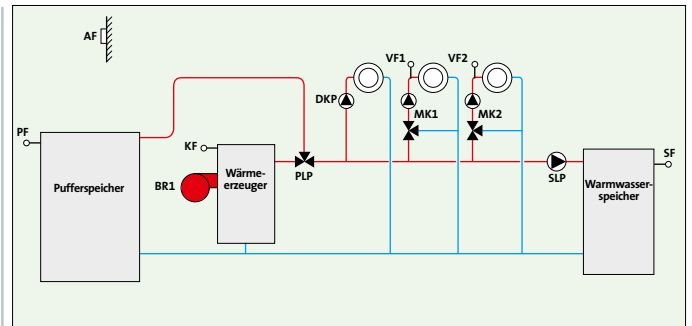


Bild 2: Unterschiedliche Arten der Speichereinbindung im „Smile-SDC“:
a) Laderegelung für Heizkreis und Warmwasser, ...



... b) Entladeregelung auf Heiz- und Warmwasserkreis, ...

unter anderem auch die Güte der eingesetzten Regelungstechnik. Im Folgenden werden einige Ansatzpunkte für eine Optimierung der Regelungstechnik erläutert.

a) Effiziente Regelungen

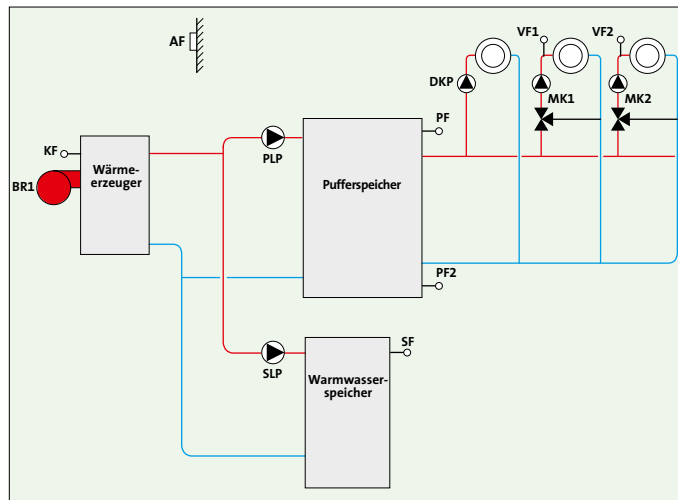
Herkömmliche energieeffiziente Regelungen starten den Wärmeerzeuger nur dann, wenn ein Verbraucher Wärme anfordert. Das bedeutet, dass jeder Wärmeverbraucher – sei es ein Heizkreis oder die Warmwasserbereitung – genau dann eine Anforderung in Höhe seines Sollwertes an den Wärmeerzeuger sendet, wenn er in seiner Nutzungszeit Wärme benötigt. Ohne Anforderung bleibt der Kessel in Bereitschaft. Dieses bereits bewährte Prinzip reicht heutzutage nicht mehr aus, da immer häufiger die zusätzliche Einbindung erneuerbarer Energien mithilfe eines zusätzlichen Speicherbehälters gefordert wird. Die partielle Verfügbarkeit der Sonnenenergie, vorgegebene Mindestlaufzeiten sowie bestimmte Betriebsvoraussetzungen von z. B. Wärmepumpen, Feststoffkesseln und anderen Wärmeerzeugern aus dem Bereich der erneuerbaren Energien erfordern eine geschickte Einbindung sowie auch eine umfangreichere Abstimmung der einzelnen Komponenten innerhalb eines Heizungssystems. Die energetische Sanierung von Bestandsgebäuden stellt den Bauherrn vor die größten Herausforderungen. Alte Ölkessel und Öltanks müssen abgebaut, neue Speichertanks in verwinkelten Kellergewölben untergebracht, neue Leitungen verlegt werden. Hinzu kommt, dass die nachträgliche Erweiterung einer bestehenden Heizungsanlage auch zusätzliche Regelfunktionen erfordert, die mit dem bereits vorhandenen Heizungsregler nicht abgedeckt werden können. Viele der „Smile-SDC“-Reglerfunktionen sind speziell für die nachträgliche Erweiterung bestehender Heizungsanlagen entwickelt worden.

Ferner bietet dieser digitale Regler eine Vielzahl an Funktionen zur effizienten Regelung von einzelnen Kesseln, Kesselfolgen sowie auch unterschiedlicher Fernheizapplikationen. Eine Integration alternativer umweltfreundlicher Wärmeerzeuger wird mit Hilfe eines „intelligenten“ Pufferspeichermanagements realisiert. Hierbei werden die verschiedenen Wärmeerzeuger so gruppiert, dass die konventionellen Wärmeerzeuger nur zur Abdeckung der Spitzenlasten herangezogen werden. Während z. B. die Solaranlage den Pufferspeicher aufheizt, wird der Öl-/Gaskessel vom Regler gesperrt und erst freigegeben,

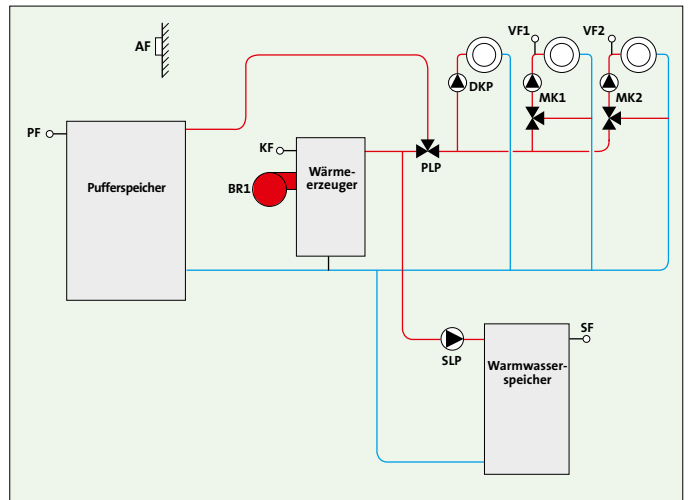
wenn zusätzliche Wärmeenergie erforderlich ist. Ferner sorgt die Regelstrategie dafür, dass die Wärmeerzeuger über z. B. eine Schichtspeicherladung möglichst lange Laufzeiten erzielen und somit für eine geringe Anzahl von Ein- und Ausschaltvorgängen sorgen. Dies schont die Umwelt und verlängert die Lebensdauer der Kessel.

b) Heizkreisregelung

Aus Kostengründen werden mittlerweile in den meisten Gebäuden Heizungsregelungen eingesetzt, welche die Vorlauftemperatur nach der entsprechenden Außentemperatur ermitteln (witterungsgeführt). Ein weiteres großes aber häufig noch ungenutztes Potential liegt in der besseren Berücksichtigung der Belegungszeiten der Gebäude. In öffentlichen Gebäuden wie z. B. Schulen und Ämtern wird die maximale Belegungszeit oftmals so eingestellt, dass die Räume bereits einige Stunden vor und nach der Belegung warm sind. Eine optimierte Einschaltzeit kann hier den Energieverbrauch spürbar senken. Die Optimierungsfunktion beispielsweise im „Smile-SDC“-Regler berechnet bei einem vorhandenen Raumfühler „SDW30“ den optimalen Einschaltzeitpunkt in Abhängigkeit der Außentemperatur so, dass zu Beginn der Nutzungszeit der Raumsollwert erreicht wird. Hierbei wird die Heizkurve automatisch an die Gegebenheiten des Gebäudes angepasst (automatische Heizkurvenadaptation). Die Sparfunktion des Reglers ermöglicht es dem Nutzer, beim Verlassen des Hauses die Raumtemperatur für einen bestimmten Zeitraum mit einem Handgriff herunterzufahren und bei der Wiederkehr die ursprünglich eingestellte Wunschtemperatur einzuregeln. Zusätzlich bietet der Regler die Möglichkeit, bis zu 15 individuelle Zeitprogramme über das gesamte Jahr verteilt einzustellen, um die Heizungsanlage an fest definierten Ferien- und Feiertagen im reduzierten Modus betreiben zu können. In vielen Multivalentanlagen werden nach wie vor einzelne Regler gemeinsam eingesetzt, deren Außentemperaturwerte aufgrund einer unterschiedlichen Fühlerbauart und -platzierung voneinander abweichen können. Ferner können die jeweiligen Zeitprogramme auf Dauer voneinander abweichen und zu Unstimmigkeiten innerhalb des gesamten multivalenten Regelkonzepts führen. Der Einsatz eines übergeordneten Reglers garantiert ein optimales Zusammenspiel der einzelnen Regelfunktionen (Koordination der Zeitprogramme und der Messwerterfassung) und verhindert so, dass diese im schlimmsten Fall gegeneinander arbeiten.



... c) Laderegung für Heizkreisforderungen, ...



... d) Entladeregung auf Heizkreis und ...

Flexibilität mit System

Eine einfache und anwenderfreundliche Montage, eine leichte Inbetriebnahme und Bedienung sowie flexible Einsatzmöglichkeiten der einzubauenden Systemkomponenten sind immer dann gefordert, wenn es darum geht, ältere Bestandsgebäude mit geringstem Aufwand energetisch zu sanieren. Vorhandene Anlagenteile müssen hierbei wieder verwendet und bestmöglich mit den neu einzubauenden Komponenten zusammengebracht werden. Die größten technischen Herausforderungen liegen in der Auswahl der geeigneten Komponenten durch den Fachplaner sowie in deren rascher Inbetriebnahme durch den Heizungsbauer.

Ein digitaler „SDC“-Regler bietet dem Fachplaner viele Optionen. Er lässt sich sowohl als Einzelregler für kleine Anlagen als auch im Verbund für größere Anlagen einsetzen. Zur Auswahl der richtigen Reglertypen sind Anlagenschemata mit Geräteaufwand für die komplette Regeleinrichtung überschaubar und in mehreren Sprachen als Beispielsammlung dokumentiert.

Sehr flexibel zeigt sich das System durch seine beiden zusätzlichen Ausgangsrelais und Fühlereingänge, deren Funktionen variabel auswählbar sind. Beispiele dafür sind:

- Solarladepumpe (SOP) und Kollektorfühler (KVLF und KSPF), schon ist die Solaranlage im Regelsystem integriert (Bild 2),
- Bypasspumpe (MK2) und Rücklauffühler (RLF2) ermöglichen eine Kesselrücklaufanhebung (Bild 2),
- Zubringerpumpen mit nachgeschalteten Fühlern vermeiden Trägheit bei langen Verteilernetzen,
- Störmeldungen sind ebenfalls über einen variablen Ausgang aufschaltbar,
- Zirkulationspumpe und Schichtspeicherladepumpe sind weitere Alternativen.

Insbesondere in Situationen, in denen die Regelung nachträglich in ein Heizungssystem eingebracht wird, erweisen sich die variabel einsetzbaren Ein- und Ausgänge als sehr hilfreich.

Kombination von Wärmepumpen und Öl-/Gaskessel

Eine weitere wichtige Überlegung bei der nachträglichen energetischen Sanierung des Heizsystems einer bestehenden Anlage ist die Einbindung der Pufferspeicher in das Heizungssystem. Um eine opti-

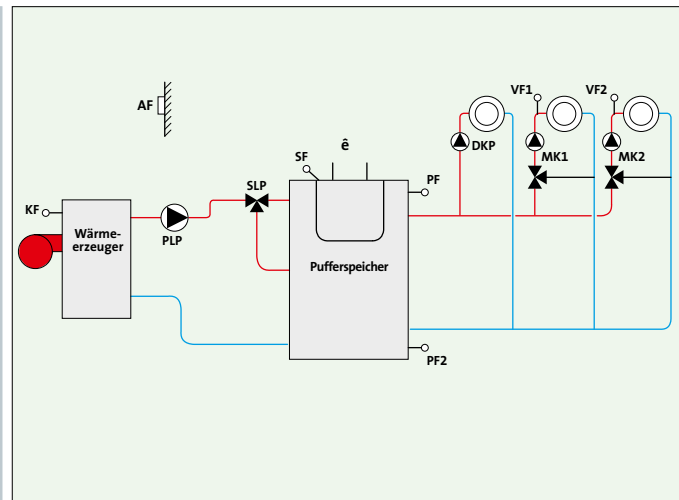
male Pufferlade- und -entladestrategie anwenden zu können, muss der Regler den Puffer je nach Einbindung unterschiedlich ansprechen. In Bild 2 sind unterschiedliche Puffereinbindungen dargestellt, die im „Smile-SDC“-Regler eingestellt werden können. Weitere nennenswerte Funktionen des ausgefeilten Puffermanagements sind z.B. der Pufferentladeschutz oder die Pufferabschöpf Funktion, die den optimalen Einsatz von Pufferspeichern in Multivalentanlagen gewährleisten.

Multivalente Anlagen

Das in Bild 3 gezeigte Schaubild soll beispielhaft darstellen, wie ein multivalentes Heizungssystem aufgebaut und mit einem kompakten Regler optimal geregelt werden kann.

Hier handelt es sich um eine witterungsgeführte Vorlauftemperatur-Regelung für z.B. einen Niedertemperatur-Heizkreis. Für die Wärmeerzeugung wird eine integrierte Differenztemperatur-Regelung zur Ansteuerung einer Solarregelung in den Sommermonaten verwendet. Zudem kann zusätzlich ein Feststoffkessel mit stetiger Rücklauftemperatur-Regelung für einen optimalen Kesselschutz eingebunden werden. Sollten weder die Solaranlage noch der Feststoffkessel in der Lage sein, den Wärmebedarf seitens des Heizkreises oder des Warmwasserspeichers zu bedienen, so kann der Gaskessel zusätzlich benötigte Wärme liefern. Der Feststoffkessel wird abhängig von seiner Kesseltemperatur mit einer stetigen Rücklauftemperaturregelung vor Korrosion bzw. „Glanzrußbildung“ geschützt. Der Fühler „VFLS“ arbeitet als gemeinsamer Systemfühler für Öl-/Gaskessel, Pufferspeicher und Feststoffkessel.

Für die Regelung des solaren Anteils der in Bild 3 gezeigten Anlage werden die Temperaturen am Kollektor (KVLF) und im Warmwasserspeicher („KSPF“) verglichen. Das Regelgerät schaltet die Solarpumpe ein, wenn der Kollektorfühler eine höhere Temperatur erfasst und beginnt, den Warmwasserspeicher zu laden. Sobald dieser gefüllt ist, schaltet der Regler auf das Umschaltventil, um die Wärme in den Pufferspeicher zu führen. In einstellbaren Zeitabschnitten wird die Temperatur im Warmwasserspeicher gemessen, um die solare Wärme bei Bedarf wieder dorthin zu leiten. Während der solaren Ladung der Speicher kann die Anforderung an den Gaskessel unterdrückt werden und verhindert somit, dass die teurere Energiequelle zum Einsatz kommt, obwohl genügend solare Energie in Aussicht ist.



... e) Laderegelung mit Warmwasserumlenkventil

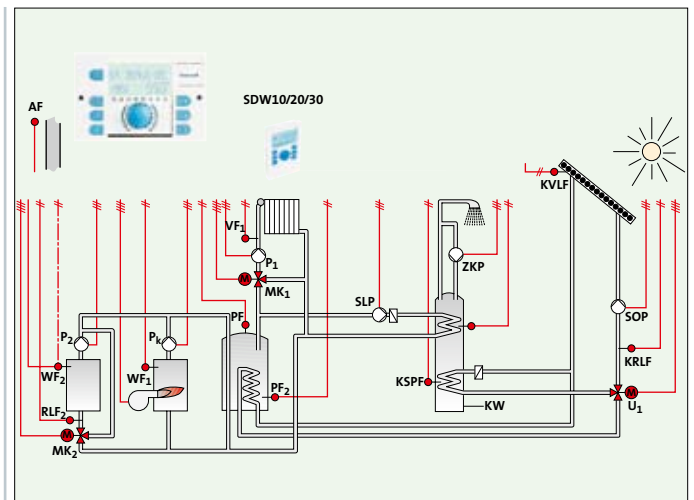


Bild 3: Solarkreis und Feststoffkesselintegration durch variabel nutzbare Ausgangsrelais und variable Fühlereingänge

Kombination von Wärmepumpen und Öl-/Gaskessel

Laut einer Hersteller-Umfrage bei Installateuren wird im Bereich der erneuerbaren Energien heutzutage häufig die Kombination von Wärmepumpen und Öl-/Gaskesseln bevorzugt. Insbesondere bei Niedrigenergiehäusern erlaubt dieses Zusammenspiel einen hohen Nutzungsgrad der Wärmepumpe bei gleichzeitiger Absicherung durch einen Gas- oder Ölkessel, der nur einspringt, wenn die Wärmepumpe die geforderte Leistung nicht mehr erbringen kann. Dies ist insbesondere bei Luft-Wasser-Wärmepumpen der Fall, wenn die Außentemperatur zu niedrig ist (z.B. 5 °C) und die von den Heizkreisen geforderte Wärmemenge nicht mehr erzeugt werden kann. In diesem Fall muss die Regelung die Wärmepumpe abschalten und den Kesselbetrieb anstoßen. Herkömmliche Regelungen müssen hierfür mit Außenthermostaten und zusätzlichen Relaischaltungen erweitert werden. Der „SDC“-Regler bietet hierfür eine auf diese Situation abgestimmte Funktion, die eine Umschaltung zwischen Wärmepumpenbetrieb und Kesselbetrieb nach einer einzustellenden Außentemperatur erlaubt. Ein in das Wärmemanagement optimal eingebettetes Zusammenspiel von fossilen und erneuerbaren Energieträgern kann somit ohne zusätzlichen Aufwand erreicht werden. Ein weiterer wichtiger Aspekt in Bezug auf den Einsatz von Wärmepumpen ist, dass diese mittlerweile nicht nur zum Heizen sondern auch zum Kühlen eines Gebäudes verwendet werden. Hierbei ist natürlich zu beachten, dass es in den gekühlten Räumen während der heißen Sommermonate nicht zu Kondensatbildung kommt. Ein Heizungsregler bietet hier die Möglichkeit, einen Heizkreis im System von Heizen auf Kühlen umzustellen, so dass eine konstante Vorlauftemperatur für z.B. die Fußbodenheizung von beispielsweise 18 °C eingeregelt werden kann. Über einen externen Kontakt ist selbst eine Taupunktabschaltung möglich.

Kombination von Solaranlagen und Öl-/Gaskessel

a) OpenTherm Anbindung

Die digitalen „Smile“-Regler der neueren Generation verfügen über eine OpenTherm-Schnittstelle, die es ihnen ermöglicht, problemlos Daten mit entsprechend zertifizierten Geräten anderer Hersteller auszutauschen. So können Regelgeräte mit Hilfe dieser Schnittstelle alle OpenTherm-zertifizierten Heizkessel (hauptsächlich Brennwertgeräte) regeln und somit noch vielseitiger einsetzen.

b) Einfache Installation und Bedienung

Die beste Regelungstechnik wird ihr Ziel verfehlen, wenn die Einstellung der Zeitprogramme zu umständlich und kompliziert für den Bewohner oder den Hausmeister ist. Durch Fehlbedienung der Heizungsanlage, also die falsche Einstellung von Zeitprogrammen und Sollwerten, kann sehr viel Energie vergeudet werden. Beim Einsatz eines digitalen Reglers ist bereits die Einstellung der gewünschten Temperaturen und Zeitprogramme sehr einfach. Die übersichtliche Anordnung der Drucktasten sowie die textunterstützte Menüführung erleichtern die Handhabung und ermöglichen somit den täglichen Umgang mit dem Gerät.

Den Heizungsbauer, der vor Ort einen „SDC-Smile“-Regler in Betrieb nimmt, überzeugen folgende Fakten:

- Einfache Wandmontage mit großem Verdrahtungsraum,
- Federklemmen zur Installation der Verdrahtung ohne Werkzeug,
- Jeder anzuschließende Draht hat seine eigene Klemme, und eigene N- und PE-Klemmenreihen sorgen für übersichtliche Anschlüsse,
- Kleinspannungs-Klemmen für Fühler- und Wählereingänge sind räumlich getrennt von Spannungsversorgung und Aktorenklemmen,
- Zur Schaltschrankmontage gibt es die kompakte Normmaßvariante mit aufsteckbaren Verdrahtungsklemmen.

Fazit

Grundsätzlich eignen sich digitale Regelgeräte wie der „Smile-SDC“ für die witterungsgeführte Vorlauftemperatur-Regelung von Radiatoren, Konvektoren und Niedertemperatur-Heizkreisen wie beispielsweise Fußbodenheizungen. Gleichzeitig beziehen sie unterschiedliche Wärmeerzeuger mit ein und koordinieren diese. Dabei lassen sich die Regelgeräte neben den konventionellen und regenerativen Wärmeerzeugern vor Ort auch für die Einbindung in Fernwärmanwendungen einsetzen. Gerade auch bei Multivalentanlagen, bei denen die Kombination unterschiedlicher Energiequellen wie Festbrennstoffe, Gas, Solar und OpenTherm-Anbindung gefordert ist, funktioniert die Abstimmung dank der digitalen Regler perfekt. Die Anwendungsmöglichkeiten für das neue Regelsystem sind vielfältig, ob als Einzelregler für einfache Anwendungen oder als System mit Buskommunikation für komplexe Anlagen und das sowohl für Neuanlagen als auch zur Sanierung im Gebäudebestand.