

„Bevor wir feuern, schauen wir in den Computer“

Zentral geregelte Heizungssysteme sparen wertvolle Energie

Heizungsanlagen bestehen heute oftmals nicht mehr nur aus einem Wärmeerzeuger. Erneuerbare Energien oder Kamine mit Wärmeauskopplung stellen neue Anforderungen an die Regelungstechnik, den Fachhandwerker sowie den Nutzer.

Eine zentrale Regelung im Heizungssystem bringt die Wärmeerzeuger und -verbraucher in ein effizientes Zusammenspiel und mehr Transparenz für den Anlagenbetreiber.



Dipl.-Ing. Andreas Rudolf und Dipl.-Ing. Sven Wiedemann, Ingenieurbüro Wiedemann, Am Kux 6, 02779 Hainewalde, Tel. 0345841 670 86

Jedes Haus ist so verschieden wie die Bedürfnisse der Bewohner. Die Individualität und Ansprüche des Nutzers an ein Heizungssystem wachsen mit dem allgemeinen Fortschritt der technischen Entwicklung. Wo früher nur ein Öl- oder Kohlekessel zentral die Wärmeversorgung eines Gebäudes übernommen hat, werden heute BHKW, Wärmepumpen, Kaminöfen, solarthermische Anlagen, Frischwasserstationen und große Pufferspeicher in verschiedensten Kombinationen eingesetzt. Zusätzlich sollen Einzelraumregelungen den Wärmeverbrauch senken. Durch die zunehmende Digitalisierung und Vernetzung unserer Welt ergeben sich gleichzeitig neue Möglichkeiten. Themen wie:

- **Visualisierung** für eine schnelle Übersicht in der Anlage,
- **Anlagenmonitoring**¹ mit nachträglicher Optimierung,
- **Fernzugriff** über das Internet zur Funktionskontrolle aus dem Urlaub oder
- Fernwartung durch den Fachbetrieb werden immer wichtiger und bergen ein interessantes Werkzeug für die Optimierung des Anlagenbetriebs auch nach der Inbetriebnahme. Es zeigt sich, dass die gewachsenen Ansprüche an den technischen Komfort mit einer effizienten Anlagentechnik, die mehrere Wärmeerzeuger und -verbraucher enthält, verbunden werden müssen. Die modernen Heizungssysteme werden demzufolge immer komplexer. Wie können all diese Anforderungen technisch sinnvoll und wirtschaftlich miteinander verbunden werden? Wie schafft man einen prägnanten Gesamtüberblick der Anlage und geeignete Kontrollmöglichkeiten für den Nutzer?

¹ Datenaufzeichnung aller Temperaturen, Schaltzustände sowie Energieverbräuche eines Heizsystems

Viele Wege führen nach Rom . . .

Um dieser Komplexität zu begegnen, werden verschiedene Wege mit unterschiedlichen Ergebnissen eingeschlagen:

Dezentrale Steuerungen arbeiten meist nur wie einfache Thermostate und schalten einzelne Wärmeerzeuger an oder aus. Mit mehreren dezentralen Steuerungen kann ein einfaches Heizsystem günstig aufgebaut werden. Ein effizienter Betrieb eines solchen Systems ist aufgrund der mangelnden Übersicht und fehlenden Kommunikation unter den einzelnen Steuerungen nicht möglich. Solche Anlagen entstehen, wenn der gewollte Systemaufbau vorab nicht bekannt ist und stückweise Komponenten hinzugefügt werden.

Die Kesselsteuerung ist heutzutage am häufigsten in Bestandsanlagen für Wohngebäude im Einsatz. Der Heizkessel bzw. der Wärmeerzeuger steht im Zentrum der Anlage. Dessen Steuerung bedient die Heizkreise sowie die Warmwasserbereitung. Zusätzliche Wärmequellen wie solarthermische Anlagen oder Kamine mit Wärmeauskopplung können nicht ohne weitere Regelungen oder erforderliche Zusatzbausteine integriert werden. Ein Monitoring der Anlage mit nachträglicher Optimierung des Betriebs ist nur bedingt möglich und mit einem höheren technischen Aufwand verbunden.

Eine zentrale Regelung umfasst das gesamte Heizsystem von der Wärmeerzeugung über die Speicherung bis hin zur Verteilung. Alle Komponenten werden von einem Gerät aus überwacht und angesteuert. Sämtliche Daten wie Temperaturen, Schaltzustände oder Leistungsdaten, laufen in der Regelung zusammen. Somit können alle Wärmeerzeuger aufeinander abgestimmt im System agieren. Frei programmierbar bietet die zentrale Regelung den entscheidenden

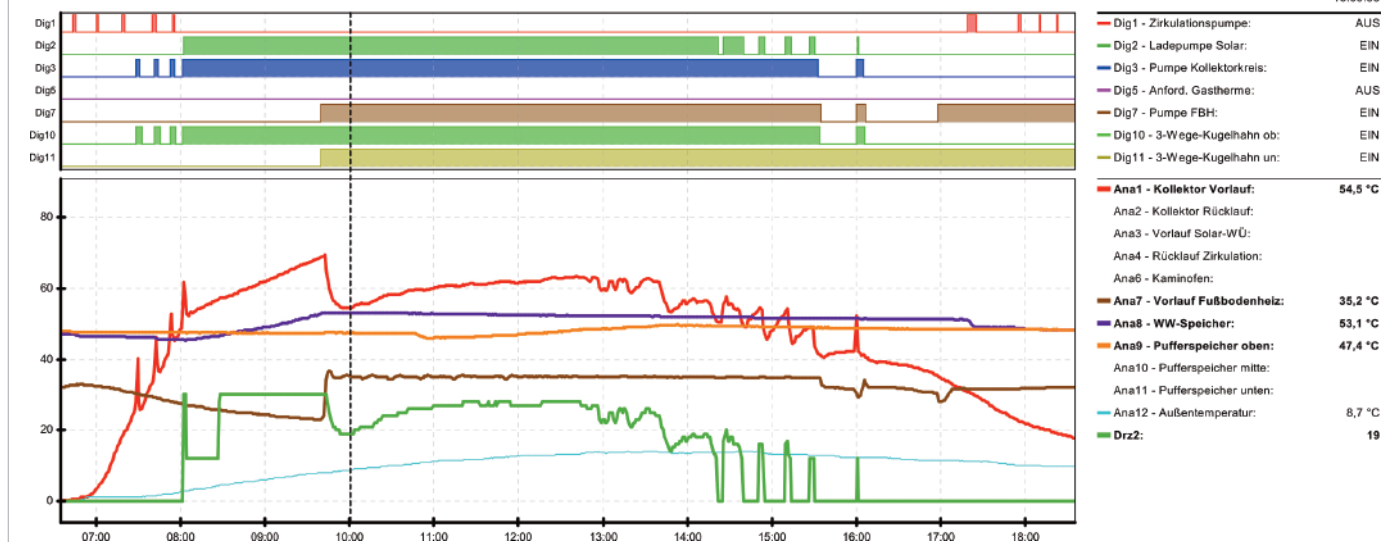


Bild 1 • Exemplarisches Datenmonitoring mit Schaltzuständen von Pumpen und Ventilen sowie Temperaturverläufen

den Vorteil, dass sie ideal auf die Anlage angepasst werden kann. Dies hat einen besonderen Reiz bei der Optimierung von Bestandsanlagen, bei denen feste Rahmenbedingungen vorgegeben sind. Mehrere Wärmeerzeuger können in einer Hierarchie geordnet werden. Es eröffnen sich neue interessante Lösungsansätze. Wärmepumpen lassen sich zum Beispiel in die Grundlastversorgung mit niedrigen Vorlauftemperaturen legen, während die Warmwasserbereitung über andere Wärmequellen wie Kamine mit Wärmeauskopplung realisiert wird. Durch Bildung eines Netzwerks mit mehreren zentraler Regler bietet sich die Möglichkeit, Nahwärmenetze mit mehreren Gebäuden sowie komplexe Gebäudeleitsysteme aufzubauen. Eine weitere wichtige Eigenschaft einer zentralen Regelung ist das **Datenmonitoring**, wie im Bild 1 dargestellt. Die langfristige Beobachtung des Systems und die Aufzeichnung aller Daten kann überhaupt erst die nachhaltige Optimierung im laufenden Betrieb ermöglichen.

Die übersichtliche Darstellung der Daten holt den Nutzer wieder zurück ins Boot und weckt das Interesse, sich mit der Anlage auseinander zu setzen und spezifische Einsparmöglichkeiten zu finden. Denn nicht zuletzt gilt: **Der interessierte und aufmerksame Nutzer ist der beste Energieberater.** Im preislichen Vergleich liegt eine zentrale Heizungsregelung leicht über der konventionellen Kesselsteuerung. **Die Gebäudeleittechnik** geht noch einen Schritt weiter als eine zentrale Regelung. Sie umfasst neben dem

Heiz- und Lüftungssystem auch die Lichtsteuerung und andere technische Prozesse des Gebäudes. Das Haupteinsatzfeld sind öffentliche Gebäude wie Schulen oder Krankenhäuser sowie Geschäftsgebäude. Zusammenfassend zeigt sich, dass die zentrale Regelung eine günstige Alternative gegenüber der konventionellen Lösung mit einer einfachen Kesselsteuerung ist. Zudem bietet sie eine ähnliche Funktionalität wie die Gebäudeleittechnik. Daraus ergeben sich folgende Vorteile:

- Effiziente Verschaltung mehrerer Wärmeerzeuger
 - Sukzessive Ausbaufähigkeit
 - Vernetzung von Geräten unabhängig vom Hersteller
- Interessante Zusatzfunktionen wie:
- sichere thermische Desinfektion mehrerer Zirkulationsstränge
 - Wärmemengenzählung zur Bilanzierung von Energieertrag und -verbrauch
 - Abschaltung von Heizgeräten bei Wärmeeintrag durch Heizpatronen z.B. Stromüberschuss von PV-Anlagen sind auf einfache Weise umsetzbar.

Modernisierung eines Vereinshauses

Zur besseren Vorstellung, in welcher Art und Weise eine zentrale Regelung arbeitet, wird im Folgenden die Modernisierung eines Vereinshauses vorgestellt. Der Verein besitzt einen Dreiseithof im Zittauer Gebirge. Zwölf Menschen leben und arbeiten unter einem Dach. Bei der Übernahme des historischen Hofes war ein Ölkessel die zentrale Wärmequelle des Hauses. Mit

dem Ziel, einen Großteil der Wärmeversorgung durch erneuerbare Energien zu decken, wurde ein gestuftes Wärmekonzept entwickelt. Der Ölkessel sollte als Spitzenlastkessel im System erhalten bleiben.

Das Wärmekonzept

Als Wärmekonzept wurde ein gezielter Ausbauplan der Anlage in vier Stufen entwickelt.

In **der ersten Ausbaustufe** wurde die Hydraulik des Systems grundlegend geändert. Die Anzahl der Umwälzpumpen wurde reduziert und ein hydraulischer Abgleich der Rohrleitungsstränge vorgenommen. Zudem wurde der Warmwasserspeicher ausgetauscht und ein neuer Pufferspeicher als hydraulische Weiche installiert. Bereits mit diesem Schritt wurde eine zentrale Regelung UVR von Technische Alternative eingebaut, welche die Kesselsteuerung komplett übernommen hat. Lediglich die sicherheitsrelevanten Funktionen des Kessels blieben unberührt.

Mit **der zweiten Ausbaustufe** wurden ein Holzvergaserkessel und ein 2000 Liter Pufferspeicher im Nebengebäude installiert und mittels einer Erdrohrleitung an das bestehende System angeschlossen. Analog zum Ölkessel wurde auch in diesem Fall die Steuerung des Kessels von der zentralen Regelung übernommen. Das heißt, dass die Kesselladepumpe und der Lüfter in Abhängigkeit der momentanen Feuerungsleistung drehzahl geregelt werden, wodurch ein effizienter Betrieb auch in der Abkühlphase des Kessels gewährleistet ist.

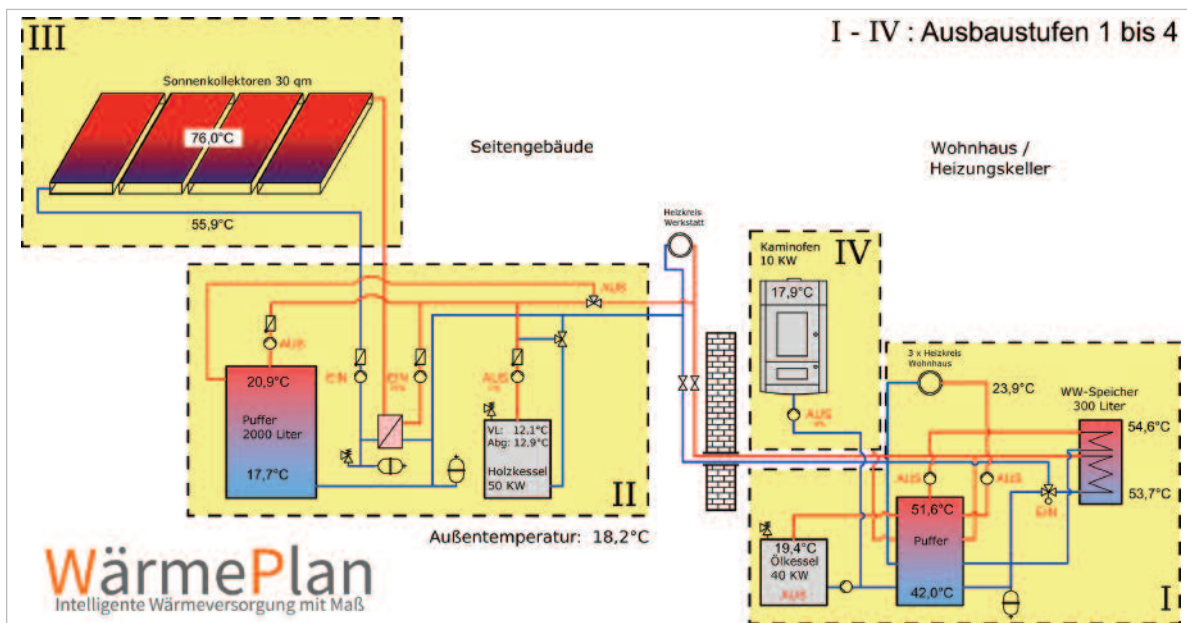


Bild 2 • Darstellung der aktuellen Werte der Heizungsanlage in einem Onlineschema

Während des gesamten Betriebs des Holzvergasers bleibt der Ölkessel verriegelt. Durch die drei vorhandenen Wärmespeicher im System ist ein effektives Speichermanagement bei der Beladung durch den Holzvergaser nötig. Mit Hilfe der frei programmierbaren Regelung und geeigneter Motor-kugelhähne konnte eine Rangordnung der Wärmespeicher aufgestellt werden. Höchste Priorität besitzt der Warmwasserspeicher. Nach dessen Beladung erfolgt die Temperierung des Pufferspeichers im Hauptgebäude für die Versorgung des Heizungssystems. Überschüssige Wärmeenergie wird in den 2000 Liter Pufferspeicher eingebracht. Eine zusätzliche Wärmedämmung verringert an dieser Stelle die Speicherverluste um mehr als 50%.

In der **dritten Ausbaustufe** wurde ein solarthermisches Flachkollektorfeld mit einer Fläche von 30m² auf dem Nebengebäude installiert. Ein externer Wärmeübertrager bildet die Schnittstelle zum bestehenden System, so dass die gewonnene Energie für die Warmwasserbereitung und die Heizungsunterstützung genutzt werden kann. Die zentrale Regelung integriert das Kollektorfeld in gleicher Weise wie den Holzvergaser in das Speichermanagement. In Abhängigkeit des zu beladenden Speichers wird die Sekundärpumpe des Kollektorkreises drehzahlregelt. Somit passt sich der Kollektorkreislauf optimal dem Temperaturniveau des Beladungsfalls an. Der Beitrag der Solarthermie erspart den

Nutzern und Bewohnern des Vereinshauses Arbeit bei der Feuerung des Scheitholzvergasers. Um diesen Beitrag auch effizient auszunutzen, müssen die Nutzer schnell entscheiden können, ob sich ein Feuern des Kessels lohnt oder ob sie den sonnigen Tag mit den Solarkollektoren ausschöpfen. Aus diesem Grund wurde eine Schnittstelle zwischen der zentralen Regelung und dem Heimnetzwerk des Vereins geschaffen. Ein komfortables Onlineschema der Heizungsanlage zeigt allen Bewohnern des Hauses den momentanen Zustand der Heizungsanlage. Auf einen Blick in den eigenen PC lassen sich sämtliche Temperaturen und Schaltzustände ablesen. Die übersichtliche Darstellung führte zu einem Lerneffekt der Vereinsmitglieder im Umgang mit der Heizungsanlage. „Bevor wir feuern, schauen wir in den Computer, ob es wirklich notwendig ist.“ Durch die Visualisierung entwickelten die Bewohner ein besseres Verständnis für das System und wurden stärker für die effektive Nutzung der Solarthermieanlage sensibilisiert. Die **vierte und letzte Ausbaustufe** beinhaltet den Anschluss eines wasserführenden Kamins als Naturzugvergaser. Die Drehzahlregelung der Umwälzpumpe am Kamin konnte unkompliziert in der zentralen Regelung programmiert werden. Darüber hinaus wurden auch verschiedene Schutzfunktionen erstellt, um ein Überhitzen des Pufferspeichers bei unsachgemäßer Feuerung zu verhindern. Für diesen Ausbau mit Hilfe einer zen-

tralen Regelung lassen sich folgende Vorteile zusammenfassen:

- **Stufenweiser Aufbau** entsprechend der finanziellen Mittel
- **Großer kreativer Spielraum** durch freie Programmierbarkeit gegeben
- **Übersichtliches Onlineschema im Heimnetzwerk** für ein besseres Nutzerverhalten
- **Optimierung im laufenden Betrieb** durch langfristige Datenaufzeichnung

Individuelle Planung und Sonderlösungen

Die Möglichkeiten der zentralen Regelung gehen weit über die vorgestellte Anlage hinaus. Die Programmierung von Frischwasserstationen, die Zuluftregulierung für Kaminöfen oder Lüftungsanlagen ist ebenso möglich wie die Ansteuerung von Jalousien oder Toren.

Gerade diese Sonderanwendungen sind Einsatzfälle, die mit der Steuerungs- und Regelungstechnik wirtschaftlich realisiert werden können. So entstand z.B. auch die Rauchzugsteuerung für einen freistehenden Kamin im Kempinski Hotel Frankfurt Gravenbruch. Als junges und kreatives Ingenieurbüro stehen wir Planern, Handwerkern und Unternehmen im Bereich der Wärme- und Energietechnik gern zur Verfügung. Mit unserem Wissen und Engagement finden wir den geeigneten ingenieurtechnischen Ansatz und die passende Lösung für Ihr Projekt.

www.waermeplan.de