





## „Smart Automation“ in Wärmeerzeugungsanlagen

Der Begriff „Smart Automation“ hält nicht nur in Industrieanwendungen Einzug in den Sprachgebrauch von Ingenieurbüros und Planern. Auch in der Wärmeversorgung ist eine intelligente und effiziente Regelung für den ökonomischen Betrieb von Anlagen notwendig.

Die Anforderungen an die Automation wärmetechnischer Anlagen werden immer komplexer. Heute steht nicht mehr nur die Ansteuerung der Anlagentechnik, also von Ventilen, Pumpen und Antrieben, im Fokus, sondern es werden neue Herausforderungen vom Markt an die Hersteller intelligenter Regelungstechnik herangetragen. So sind beispielsweise das Auslesen von kommunikationsfähigen Wärmemengenzählern, die kom-

plette Anlagenvisualisierung und die Bereitstellung aufgezeichneter Daten Grundvoraussetzungen bei der Umsetzung von Projekten.

Diese Anforderungen gelten natürlich auch für Fernwärmeapplikationen, insbesondere in größeren Liegenschaften und Quartieren. Um energiesparend und somit kostengünstig die im zentralen Heizkraftwerk erzeugte Wärme in den Wohnvierteln zu verteilen, nutzen immer mehr Energieversorger Wärmetauscherapplikationen in kleineren Übergabestationen im Wärmenetz. Die bereitgestellte Fernwärme wird durch die Wärmetauscher geleitet und bedarfsgerecht den Quartieren zur Verfügung gestellt. Nutzen Großabnehmer wie Wohnungsgesellschaften zentrale Wärmeübergabestationen, um die gelieferte Fernwärme auf mehrere Wohnblöcke zu verteilen, kommen oftmals Wärmetauscherfolgeschaltungen zum Einsatz. Diese erlauben in Schwachlastzeiten eine geringere Abnahme von Wärmeleistung durch die Sperrung des Folgetauschers. Im Spitzenlastbetrieb wird hingegen die volle Leistung benötigt.

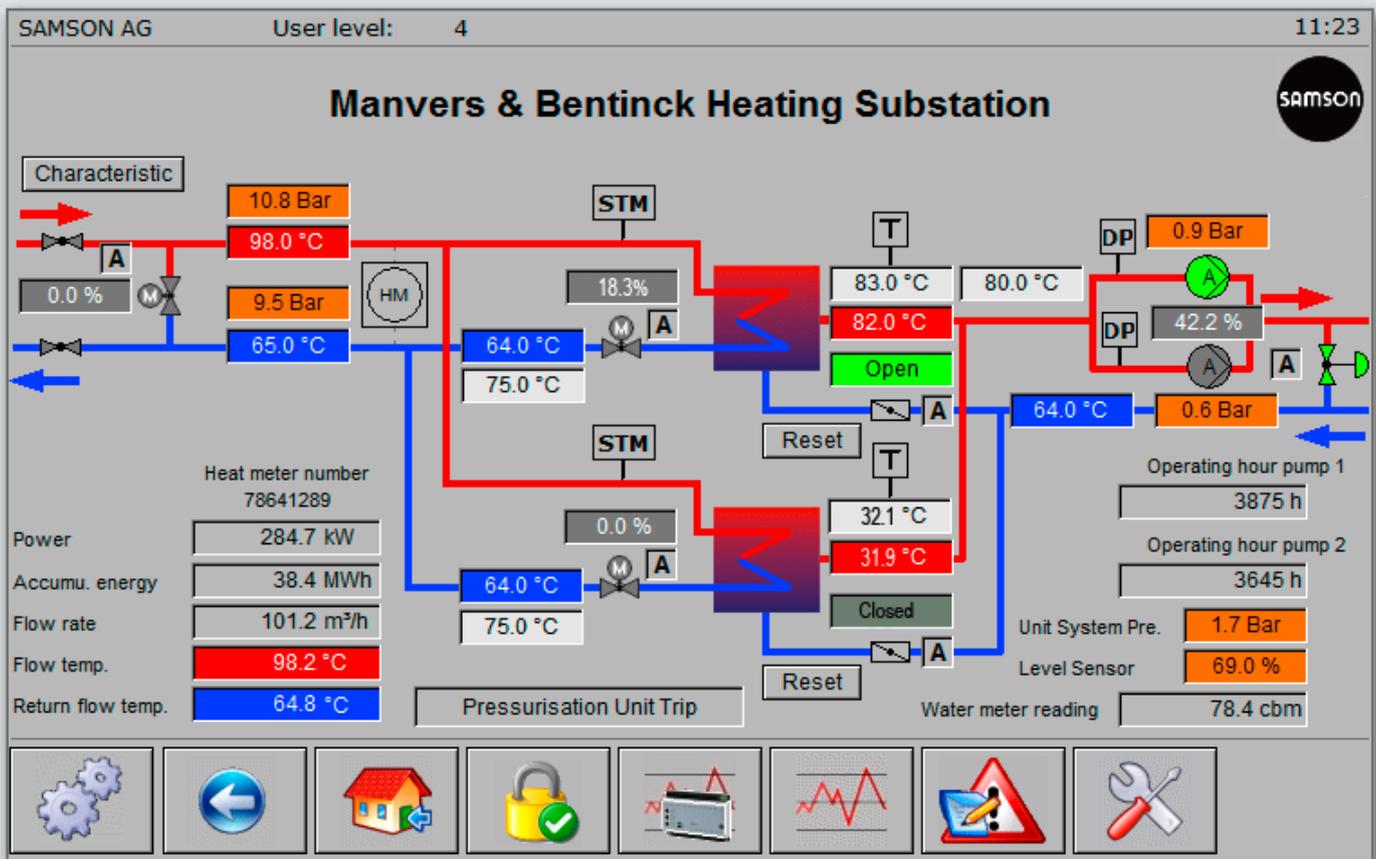


Bild 1: Hydraulische Übersicht der Anlage



Bild 2: Zentrales CPU-Modul TROVIS 6610 des Automationssystems TROVIS 6600

Die Automation gibt hierfür die Folgetauscher frei, regelt die Vorlauftemperatur, überwacht die Rücklauftemperatur wahlweise auf einen festen oder einen witterungsgeführten Rücklaufgrenzwert und steuert Absperrklappen und Zubringerpumpen. Diese Anforderungen stellen die Hersteller vor die Herausforderung, nicht mehr nur als reiner Komponentenlieferant aufzutreten, sondern den Kunden Komplettlösungen anbieten zu können. Die SAMSON AG hat hier bereits eine Vielzahl an Projekten im In- und Ausland umgesetzt. Ein aktuelles Beispiel ist ein Quartierkonzept im englischen Nottingham, dass in Zusammenarbeit zwischen den Firmen Vital Energi, Enviro Energy und SAMSON Controls entstanden ist. Zwei Wohnquartiere werden hier durch jeweils eine Wärmeübergabestation an das örtliche Fernwärmenetz angeschlossen.

Pro Station kommt dabei eine Wärmetauscherfolgeschaltung zum Einsatz, die jedoch auf Grund der unterschiedlichen sekundären Abnahmeleistungen verschieden ausgelegt ist. Die erste Station hat zwei Wärmetauscher mit jeweils 600 kW Leistung bei einer Nennweite von DN 65. Das Temperaturverhältnis beträgt primärseitig 110 °C zu 70 °C und sekundärseitig 85 °C zu 65 °C. Die zweite Station verfügt pro Wärmetauscher über eine Leistung von 1 MW bei einer Nennweite von DN 80 primärseitig und DN 125 sekundärseitig.

SAMSON Controls lieferte dem Kunden dabei die elektrischen Stellventile, Volumenstromregler, Sensoren und Thermostate sowie das Automationssystem TROVIS 6600 zur intelligenten

Automatisierung der Wärmetauscherfolgeschaltungen. Doch welche Aufgaben umfasst der Begriff „Smart Automation“ in Bezug auf die Wärmeversorgung?

### Wärmetauscherfolge

Jeder Wärmetauscher verfügt über ein primärseitiges elektrisches Stellventil sowie eine sekundärseitige Absperrklappe. Es werden jeweils die Temperaturen im Vor- und Rücklauf auf Versorger- und Kundenseite gemessen sowie binäre Betriebs- und Störmeldungen erfasst. Diese werden an das Automationssystem TROVIS 6600 übertragen. Es handelt sich dabei um ein skalierbares System, bei dem das zentrale CPU-Modul TROVIS 6610 das intelligente Anlagenmanagement übernimmt. Das CPU-Modul ist eine frei programmierbare Steuerung mit 20 Universaleingängen zur wahlweisen Erfassung von binären oder analogen Signalen. Des Weiteren stehen zwölf Binärausgänge und acht stetige Spannungsausgänge zur Verfügung. Das System kann mit verschiedenen I/O-Modulen erweitert werden und passt sich so individuell an die Kundenbedürfnisse an.

Sollwerte, Parameter und Kennlinien werden über das Web-Terminal im Schaltschrank oder über ein mobiles Endgerät eingestellt.

Die Applikation errechnet den sekundärseitigen Vorlauftempersollwert wahlweise über eine witterungsgeführte Steigungs- oder 4-Punkte-Kennlinie. Der Anwender kann selbstverständlich auch einen Festwert einstellen. Um die Betriebsstunden beider Wärmetauscher annähernd gleich zu halten, wird die Anforderung an den Tauscher über einen Betriebsstundenzähler geführt. Übersteigt sie einen einstellbaren Schwellwert, wird die Führung des Wärmetauschers gewechselt und der bisherige Standby-Tauscher übernimmt die Regelung. Sollte eine Störung in einem Tauscherzweig auftreten, erkennt das System diese und schaltet unverzüglich den zweiten Tauscher frei. Störmeldungen können beispielsweise ein ausgelöster Sicherheitstemperaturbegrenzer oder ein Ausbleiben der Klappenrückmeldung nach der Anforderung des Wärmetauschers sein. Die sekundärseitigen Absperrklappen verhindern ein Durchströmen eines nicht angeforderten Wärmetauschers und den damit verbundenen Temperaturverlust. Primärseitig wird die Rücklauftemperatur auf einen Grenzwert überwacht. Steigt die gemessene Temperatur über diesen Grenzwert, wird der Vorlauftempersollwert entsprechend reduziert. So erfolgt ein Eingriff in die Regelung nur in dem Maße, wie er in der jeweiligen Situation notwendig ist.

## Doppelpumpen

Pumpen sind in etwa für zehn Prozent des weltweiten Energieverbrauchs verantwortlich. Die Herausforderung für eine „Smart Automation“ ist es, in jeder Anlage die Betriebsstunden und die Drehzahl der Pumpen so gering wie möglich zu halten. Vital Energi hat sich in den Wärmeübergabestationen für den Einsatz von differenzdruckgesteuerten Doppelpumpen entschieden. Auch in diesem Anlagenteil wird die Regelung durch das Automationssystem TROVIS 6600 übernommen. Die Differenzdrucksensoren sind über ein 4-20-mA-Signal an die Automation angeschlossen. Der Kunde kann über die grafische Bedienoberfläche den Differenzdrucksollwert flexibel einstellen. Ein Regelalgorithmus errechnet aus der Differenz zwischen Soll- und Istwert die optimale Drehzahl der Pumpe. Auch hier wird in Abhängigkeit von den Betriebsstunden zwischen den Pumpen umgeschaltet. Alternativ kann auch ein Split-Range-Betrieb für die Pumpenansteuerung konfiguriert werden. Über die Webbedienung ist zudem jederzeit



Bild 3: Elektrisches Stellventil mit Volumenstromregler zur Steuerung des Primärbypass

ein Handeingriff auf sämtliche Anlagenkomponenten, auch aus der Ferne, möglich. Um die minimale Drehzahl der Pumpen im Schwachlastbetrieb zu gewährleisten und dennoch nicht unnötig viel Wärmeleistung in das Wärmenetz übertragen zu müssen, wurde von Vital Energi ein Pumpenbypass vorgesehen. Unterschreitet die errechnete Pumpendrehzahl die minimal mögliche Geschwindigkeit, wird der Pumpenbypass über eine lineare Funktion geöffnet. Dies ermöglicht eine effiziente und ökonomisch sinnvolle Fahrweise der Doppelpumpen.

Um auch auf der Seite des Wärmenetzbetreibers die Drehzahl der Netzpumpen gering zu halten, ist ein zusätzlicher Bypass auf der Primärseite der Anlage vorgesehen. Dieser ermöglicht ein komplettes Absperren der Wärmetauscherfolgeschaltung vom Netz. Ist in den Sommermonaten die Netztemperatur und der Wärmebedarf gering, kann der Bypass geschlossen werden. Ein unnötiges Durchströmen nicht genutzter Wärmetauscher wird auf diese Weise verhindert.

## Zählwerterfassung

Neben der eigentlichen Regelung der Anlage nimmt der Stellenwert der Verbrauchsdatenanalyse eine immer wichtigere Rolle ein. Die Erfassung der Zählerdaten aus den kommunikationsfähigen Wärmemengenzählern erfolgt dabei meist über den Zählerbus (M-Bus). Dieser strombasierte Kommunikationsbus ist wenig stör anfällig und eignet sich damit optimal für den Einsatz in wärmetechnischen Anlagen, in denen der Einsatz von frequenzgesteuerten Pumpen mittlerweile Standard ist. Die Anbindung der Wärmemengenzähler an das Automationssystem TROVIS 6600 erfolgt in der Wärmeübergabestation in Nottingham über ein SAMSON-eigenes Gateway. Dieses wandelt die M-Bus-Signale in ein TCP/IP-Protokoll, das von der intelligenten Automationsstation eingelesen und verarbeitet werden kann. Das System liest automatisch die Zähleradresse aus und speichert die gemessenen Werte für Vorlauf- und Rücklauf temperatur, Durchfluss, Leistung und Arbeit mit der zugehörigen Einheit in einer Datei ab. Der Kunde kann über die Weboberfläche konfigurieren, in welchem Zeitraster die Daten abgespeichert werden sollen. Möglich ist dabei die Konfiguration von viertelstündlicher, täglicher, monatlicher oder jährlicher Erfassung. Inhalt und Format dieser Datei können vom Kunden selbstständig gewählt werden. Da ein automatisches Abholen dieser Informationen über das Internet möglich ist, kann der Import in ein Abrechnungsprogramm problemlos erfolgen. Auch die grafische Anzeige der



Bild 4: Parameterübersicht auf dem Web-Terminal TROVIS 6616

erfassten Daten in der Weboberfläche des Automationssystems ist problemlos möglich. So können Jahresverläufe übersichtlich dargestellt, sowie Einsparpotentiale erkannt und genutzt werden.

### Anlagenvisualisierung

Um die Prozessabläufe transparent für den Anwender darzustellen, wird vor Ort das auf Web-Technologie basierende Web-Terminal TROVIS 6616 eingesetzt.

Es handelt sich dabei um ein grafisches 7"-Touchpanel mit einem auf Android basierendem Betriebssystem. Über diese Bedienoberfläche können sämtliche Anlagenparameter eingestellt, Handeingriffe durchgeführt und Alarmmeldungen abgefragt werden. Alle geloggten Daten können in einem historischen Trendfenster dargestellt werden. Verschiedene Benutzerzugriffsebenen verhindern nichtautorisierte Eingriffe. Zu diesem Zweck ist auch ein automatisches Abmelden nach einer einstellbaren Zeit der Inaktivität bereits vorkonfiguriert. Um die Verdrahtung möglichst gering zu halten, verfügt das Panel über einen Power-Over-Ethernet-Anschluss. Die komplette Anlagenvisualisierung wird nach Kundenwunsch umgesetzt und im Web-Server der CPU TROVIS 6610 gespeichert. Da das Web-Terminal auch über einen vollwertigen Web-Browser verfügt, kann neben der Anlagenvisualisierung auch auf die Webseite des CPU-Moduls TROVIS 6610 zugegriffen werden. Somit ist kein PC vor Ort notwendig, um Einstellungen an der Anlage vorzunehmen oder um beispielsweise Störmeldeweiterleitungen per E-Mail oder SMS zu konfigurieren.

„Smart Automation“ in Wärmeerzeugungsanlagen sorgt also für einen effizienten Betrieb der Anlage. Dies hilft Kosten für die Betreiber zu sparen und die Investition in eine neue Anlagentechnik zu amortisieren. Für die Hersteller eröffnet sich damit die Chance, durch Lösungen bei ihren Kunden zu punkten und so auch zukünftig eine wichtige Rolle bei der Umsetzung der Energiewende zu übernehmen.

Thomas Hilbig, B.A.  
Produktmanagement und -marketing Mess- und Regeltechnik  
SAMSON AG  
E-Mail: thilbig@samson.de  
Telefon: 069/4009-1744



■ SMART IN FLOW CONTROL.



SAMSON AG · MESS- UND REGELTECHNIK · Weismüllerstraße 3 · 60314 Frankfurt am Main  
Telefon: 069 4009-0 · Telefax: 069 4009-1507 · E-Mail: samson@samson.de · Internet: www.samson.de