

5  
2007

# **GASWÄRME**

## **International**

**Gasanwendung in Industrie und Gewerbe**

<http://www.gaswaerme-online.de>

**Schwerpunkt**  
**Messen/Steuern/Regeln/Automatisieren**

## **Neue Perspektiven für die Automation von Thermoprozessen**

**New perspectives in automation of heat processes**

Dipl.-Ing. Klaus Vogeley, PMA Prozeß- und Maschinen- Automation GmbH, Kassel

erschienen in

**GASWÄRME International 5/2007**

Vulkan-Verlag GmbH, Essen

Ansprechpartner: Stephan Schalm, Telefon 0201/82002-12, E-Mail: [s.schalm@vulkan-verlag.de](mailto:s.schalm@vulkan-verlag.de)

# Neue Perspektiven für die Automation von Thermoprocessen

## New perspectives in automation of heat processes

Funktionen und Aufgaben, die früher ausschließlich Prozessleit- und SCADA-Systemen<sup>1</sup> vorbehalten waren, sind inzwischen auch mit kleineren kompakten Automatisierungseinheiten kostengünstig realisierbar. Die Kombination von brillantem Display, leistungsfähiger PC-Technologie, seriellen Schnittstellen, dezentralen E/A-Systemen, umfangreichen Bibliotheken mit Regelungs- und Steuerungsfunktionen sowie einfach zu handhabenden Engineering- und Inbetriebnahme-Werkzeugen eröffnen neue Möglichkeiten in der Automation auf hohem Qualitätsniveau.

Functions and tasks formerly the preserve of process-control and SCADA<sup>1</sup> systems can now also be implemented cost-efficiently using smaller, more compact automation units. The combination of high-brilliance displays, high-performance PC technology, serial interfaces, decentralized I/O systems, high-capacity data-base libraries incorporating control and regulation functions, and easy-to-handle engineering and commissioning tools, open up new potentials for high-quality automation.

**T**riebfeder zur Entwicklung kompakter multifunktionaler Produkte ist der allzeit vorhandene Wunsch, Anlagen und Maschinen maßgeschneidert auf die Erfordernisse und Notwendigkeiten der Endanwender und deren Bedienpersonal auszurichten, ohne dabei die Belange der gesamten Bearbeitungskette von der Planung über die Projektierung und Ausführung bis hin zur Inbetriebnahme zu vernachlässigen.

Schließlich wirkt sich alles Kosten senkend aus und erhöht die Wettbewerbsfähigkeit aller Beteiligten, was dem jeweiligen Glied in der Kette das Arbeiten erleichtert und dabei für hohe Qualität in der Ausführung sorgt – einfacher Umgang, hohe Bediensicherheit, vorgefertigte und geprüfte Funktionen, authentische Dokumentation etc.

### Kompakte Automatisierungseinheit KS 108 easy

Die Automatisierungseinheit KS 108 easy (Bild 1) ist eine praxisorientierte Kombination von Industrie- und Prozessreglern, Steuerung, Visualisierung und Bedienung, Rezepterstellung, -verwaltung und -auswahl, Alarmbehandlung, Messdatenproto-

kollierung (Datalogger, Trend) und Kommunikation.

Zusammen mit den empfohlenen E/A-Systemen VARIO und/oder RL400 ergibt sich eine umfassende Automatisierungslösung. Die Verwendung von bewährten Funktionsblöcken der PMA-Bibliothek ermöglicht die zeitsparende Erstellung von Engineerings mit hoher Funktionssicherheit.

Automatisch generierte Bediendialoge, geordnet in einer vorgegebenen Menüstruktur, erlauben den Zugriff auf alle relevanten Parameter und Daten ohne zusätzliche Programmierarbeit. Dadurch verringern sich Engineering- und Testaufwand erheblich.

Der direkte Aufruf des Bedienmenüs ist aus selbst erstellten Anlagen- und Prozessbildern jederzeit möglich (Bild 2 bis 5). Inbetriebnahme, Wartung und Service an der Anlage werden durch BlueDesign<sup>®</sup> unterstützt. Dieses moderne Werkzeug erlaubt den einfachen Zugriff auf Betriebsdaten und Parameter im laufenden Betrieb.

### Komfort ohne Zusatzkosten

Wenngleich auch bei jeglicher Planung von Automatisierungseinrichtungen die Anlage, die Maschine oder allgemein der Prozess mit all seinen Betriebsabläufen und Notwendigkeiten im Vordergrund steht, so darf natürlich nicht die Verhältnismäßigkeit der Mittel außer Acht gelassen werden.

Und eben dieser Widerstreit zwischen Kosten einerseits und Notwendigkeit andererseits, der bisher oft zum Verzicht nützlicher Funktionen führte, löst sich jetzt allmählich auf.

Die Aufzeichnung und Anzeige von Trends wichtiger Prozessvariablen und logischer Zustände gibt wertvolle Hinweise für das Bedienpersonal, ob alles „im grünen Be-



**Bild 1:** Automatisierungseinheit KS 108 easy  
**Fig. 1:** KS 108 easy automation unit

reich“ liegt oder ob korrigierend eingegriffen werden muss. Auf zusätzliche Schreiber kann verzichtet werden, wenn diese Funktion mit nur ein paar Mausklicks verfügbar wird, automatisch in ein Bedienmenü eingegliedert ist und per Tastendruck angezeigt werden kann.

Die Sicherung per Knopfdruck von z. B. für die Qualität eines Endproduktes wichtiger Variablen auf einem externen Datenträger (USB-Stick) dokumentiert den ordnungsgemäßen Verlauf des Produktionsverfahrens und macht eine spätere Analyse über einen bestimmten Zeitraum (Charge, Schicht etc.) mit Standardsoftwarewerkzeugen möglich, was die Ursachenforschung im Reklamationsfall wesentlich erleichtert. Zusätzliche Aufwendungen sind hierfür nicht nötig.

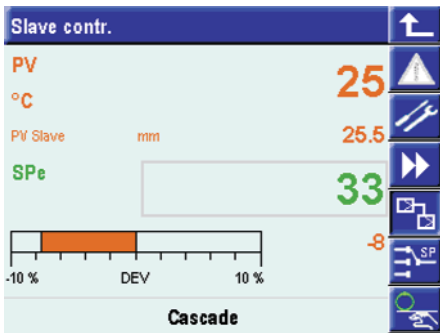
Die übersichtliche Auflistung wichtiger Alarmer und Grenzwertverletzungen in der zeitlichen Reihenfolge ihres Auftretens gibt einen Überblick über kritische Prozesszustände und ermöglicht eine schnelle Feh-

<sup>1</sup> Supervisory Control and data acquisition

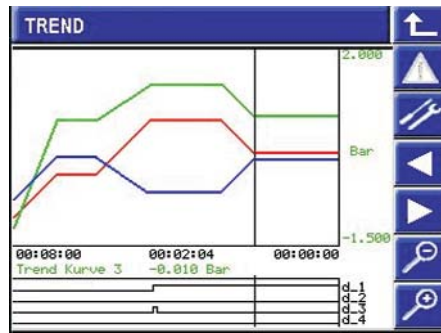


**Dipl.-Ing. Klaus Vogelei**  
PMA Prozeß- und Maschinen-  
Automation GmbH, Kassel

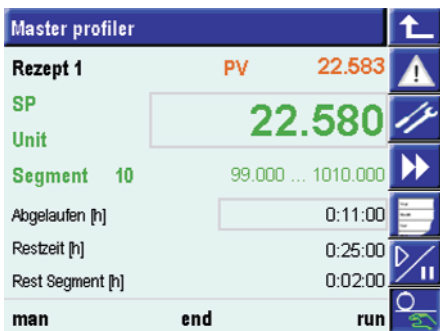
Tel. 05 61/5 05 13 16  
E-Mail:  
vog@pma-online.de



**Bild 2:** Reglerbedienung  
**Fig. 2:** Controller operation



**Bild 4:** Trenddarstellung  
**Fig. 4:** Trend depiction



**Bild 3:** Programmgeberbedienung  
**Fig. 3:** Programming unit operation



**Bild 5:** Alarmseite  
**Fig. 5:** Alarm page

leranalyse und -lokalisierung. Die Kennzeichnung als „quittierungspflichtig“ hebt die Wichtigkeit bestimmter Ereignisse hervor und fordert zum Handeln auf.

### Projekt und Produkt

Die Art und Weise der Erstellung von Anwendungssoftware und auch die verwendeten Mittel bestimmen bereits im Ansatz die Funktionssicherheit des Automatisierungskonzeptes. Das Wesen eines Projektes unterscheidet sich grundlegend von dem eines Produktes. Im Folgenden soll keinesfalls der Eindruck erweckt werden, als sei die projektmäßige Erstellung von Applikationssoftware im Kern von minderer Qualität. Dennoch ist festzustellen, dass per Definition ein Projekt einmalig und unverwechselbar ist, während ein betriebserprobtes Produkt einer Serie mit vielfältiger Anwendbarkeit entstammt, das vor der Auslieferung im Rahmen einer ausgiebigen Typenprüfung auf Herz und Nieren untersucht wurde und damit die funktionale Übereinstimmung mit der Datenblattbeschreibung gewährleistet ist. Die Kosten aller Qualitätssicherungsmaßnahmen sowie der anschließenden Produktpflege verteilen sich auf die gesamte Serie, und der vielfache Einsatz stellt eine gleich bleibende Qualität unter Beweis.

Natürlich wird auch ein Projekt vor der Inbetriebnahme einer Funktionsprüfung unterzogen, allerdings längst nicht in dem

Umfang, wie man es von einem Produkt erwartet.

Da jede Anlage naturgemäß einmalig ist, können natürlich nicht alle geforderten Eigenschaften und Einrichtungen Produktcharakter haben. Dennoch verringert sich die potenzielle Fehlerwahrscheinlichkeit erheblich, wenn möglichst viele verlässliche Standardelemente verwendet werden können. Einige Beispiele hierfür sind:

- Eine Bibliothek vorgefertigter betriebsbewährter Funktionen wie Regler, Kaskade, Programmgeber, Trend und Logger, Alarmverarbeitung, Parameter- und Va-

riablenauswahl, EA-Anbindung und selbsterstellter Makros.

- Die automatisch mit der Auswahl solcher Funktionen verfügbaren Bediendialoge mit den charakteristischen Kenngrößen der jeweiligen Funktion (Istwert, Sollwert, Stellgröße, Automatik/Hand, Kaskade, Selbstoptimierung etc).
- Entsprechend zugehörige Parameter- und Konfigurationsdialoge mit Passwortschutz für verschiedene Zugriffsberechtigungen.
- Eine Standard-Menüführung, die selektiv für Wartung und Service freigegeben werden kann, ohne auch nur eine Zeile programmieren zu müssen.

Auch versierte Steuerungsprogrammierer dürften dankbar sein, wenn ihnen auf diese Weise viel Mühe und Arbeit bei der Erstellung von Bediendialogen und Menüstrukturen erspart bleibt, zumal die zu erwartende Fehlerquote sowie der Testaufwand erheblich reduziert wird. In der gewonnenen Zeit könnten sie sich auf die Gestaltung der für das Betriebs- und Bedienpersonal wirklich wichtigen repräsentativen Bedienoberfläche und deren unterlagerten Funktionalität konzentrieren.

### Bedienen und Beobachten aus der Sicht der Bedienpersonals

Ob nun die projektspezifische Applikationssoftware wie aus dem Vollen geschnezt programmiert oder auf einfache Weise mit einem grafischen Editor aus Standardelementen zusammengestellt wird, ist dem Betreiber letztlich egal. Wenn der Gestehungspreis stimmt, interessiert ihn hauptsächlich, ob seine Anlage einwandfrei arbeitet, möglichst wenig unentdeckte latente Fehler enthält und sicher bedient werden kann.

Über viele Jahre wurde ein (Teil)Prozess durch das typische Gesicht eines PID-Reglers mit Istwert-, Sollwert- und Stellgrößenanzeige und den entsprechenden Bedien-



**Bild 6:** Anlagenbezogene Bedienseiten  
**Fig. 6:** System-related operating pages

elementen oder eines Programmgebers repräsentiert – zugegeben, ein äußerst abstraktes Abbild des zu bedienenden Prozesses. Nach wie vor sind solche Bedienseiten mit Detaildarstellungen und Einstellungen wichtig für Inbetriebnahme, Wartung und Service und sollten auch nur dafür zugänglich sein.

Zur sicheren Bedienung ist die Gestaltung der Bedienoberfläche, das HMI<sup>2</sup>, wichtig. Das HMI sollte optimal auf die Gewohnheiten und Eigenschaften des Bedienpersonales abgestimmt sein und branchen- bzw. unternehmensspezifische Symbolik mit umgangssprachlichen Fachbegriffen verwenden (**Bild 6**).

Die gewonnene Zeit kann also besser zur Gestaltung und Ausprägung von Prozess- und Anlagenbildern mit hohem Wiedererkennungswert und Orientierungswert verwendet werden. Erfahrungsgemäß steckt hier ein meist unterschätzter Aufwand, denn gewöhnlich müssen klare Vorstellungen und Anforderungen erst einmal gemeinsam erarbeitet werden, denn nicht nur ästhetische Aspekte sind zu berücksichtigen, sondern in besonderem Maße das schnelle Zurechtfinden und sichere Reagieren des Bedienpersonals gerade in kritischen Situationen.

### Leistungsfähige Werkzeuge

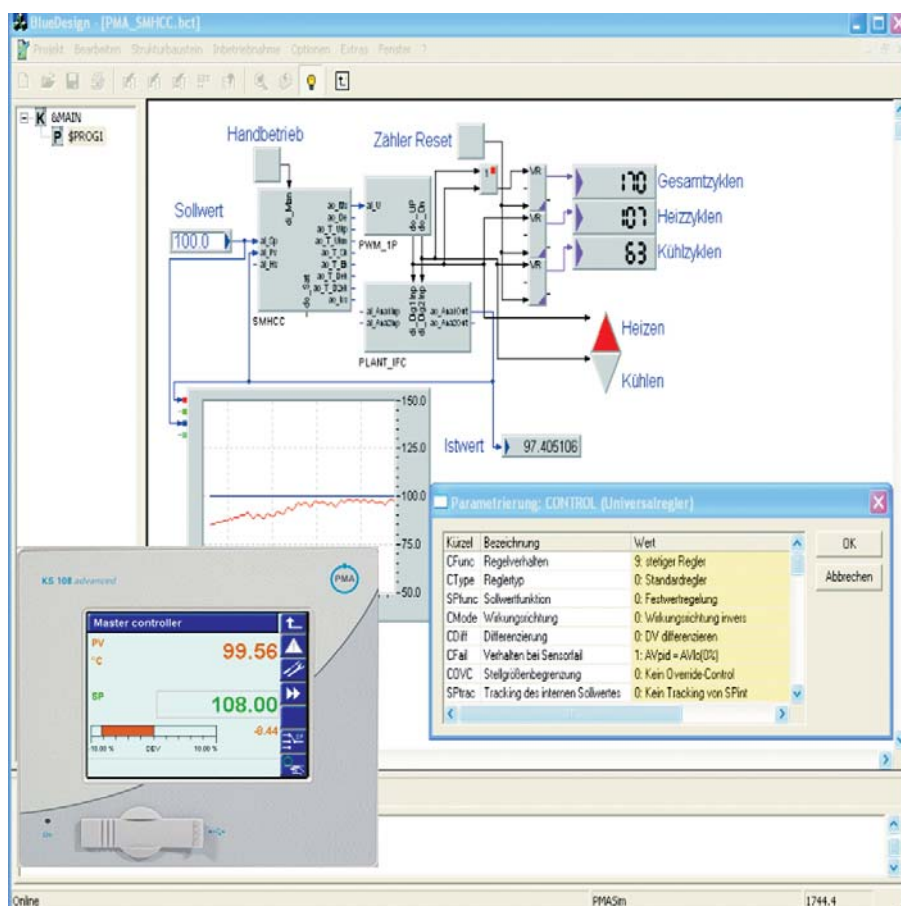
Moderne, leistungsfähige und einfach zu bedienende Werkzeuge sind in der heutigen Zeit ein Muss. Mit BlueDesign® steht ein grafischer Editor zur Verfügung, der neben der Erstellung des Engineerings mittels Funktionsblöcken zusätzlich einen Maskendesigner zur Gestaltung von Prozess- und Anlagenbildern enthält (**Bild 7**).

Funktion, Bedienung und Anzeige des KS 108 easy werden zur Simulation auf dem PC nachgebildet. Damit sind Vorabtests und Korrekturen aller Funktionen einschließlich des HMI-Konzepts bereits vor der Heiß-Inbetriebnahme möglich.

Für Übersichtlichkeit sorgen Strukturierungshilfsmittel wie die Aufteilung des Engineerings in bis zu 15 Programmbausteine mit wählbarem Rechenzyklus sowie die Erstellung beliebig schachtelbarer Makros zur Kapselung wiederkehrender bewährter Funktionsmodule.

Mit der Übertragung des Engineerings an die Automatisierungseinheit KS 108 easy

<sup>2</sup> Human Machine Interface



**Bild 7:** Engineering Tool BlueDesign® mit Simulation  
**Fig. 7:** BlueDesign® engineering tool, incorporating simulation

wird ebenfalls eine komprimierte Projektdatei im Gerät unverlierbar als authentische vor Ort Dokumentation gespeichert. Somit ist es möglich, nicht nur das Engineering selbst aus dem Gerät zurückzulesen und vor Ort zu bearbeiten, sondern auch die gewohnte Darstellung und den Verlauf aller Verbindungen wie im Original wieder herzustellen, was Wiedererkennung und Orientierung bei späteren Bearbeitungen erhöht.

### Fazit

Mit der kompakten Automatisierungseinheit KS 108 easy und dem modernen Engineering Tool BlueDesign® mit Simulation von PMA steht nun eine komfortable, durch nahezu jedermann auch ohne ausgeprägte Programmierkenntnisse handhabbare Technik zur Lösung von Automatisierungsaufgaben zur Verfügung.

Der Logik der Kriminalistik folgend waren *Motiv* und *Gelegenheit* dazu schon immer gegeben: Das Bedürfnis zu erfüllen, allen Beteiligten der Bearbeitungskette das Leben zu erleichtern, vor allem aber auf die Endanwender optimal angepasste HMI-Oberflächen zu schaffen, die schnelles Handeln und sicheres Bedienen ermöglichen, ohne gleich den Kostenrahmen zu sprengen. Allein an bezahlbaren Mitteln hat es bis heute gefehlt, um einen signifikanten Qualitätssprung auf hohem Niveau durchzusetzen.

### Literatur

- [1] „Keine Frage der Ideologie“, Regelung in einer verteilten Welt der Automation, Klaus Vogelei, Detlev Tschimpke, MSR MAGAZIN 3/2004
- [2] „Die Zukunft hat gerade begonnen“, Regeltechnik in der Prozessindustrie, Klaus Vogelei, MSR MAGAZIN 6/2003
- [3] „Regler in einer verteilten Welt der Automation“, Jörg Lantzsch, open automation 6/2005 ■