

Prüfstand mit dezentralem Steuerungskonzept:

# Heizungen im Prüfungsstress

**Webasto, Lieferant von Heizgeräten für Automobile, ließ sich für differenzierte Prüfaufgaben einen speziell zugeschnittenen Prüfstand entwickeln. Der schnelle Blick in den Schaltschrank im Unterbau lässt eine Micro-SPS vermuten – weit gefehlt: Die Steuerung des Prüfstandes basiert auf einem modular aufgebauten Einplatinenrechner. Er ist wie eine Micro-SPS im rauen Industrieumfeld einsetzbar, zeigt aber an VMEbus-Technik angelehnte Funktionalitäten.**



**Der Prüfstand für Heizgeräte: Von insgesamt 140 Heizgeräten werden die Kenndaten über das Profibus-Netz eingesammelt; die Steuerungen in den Tischunterbauten überwachen und steuern die auf den Tischen montierten Heizgeräte.**

**D**ie Webasto AG ist ein renommierter Zulieferer der Automobilindustrie. Am Produktionsstandort in Neubrandenburg stellt das Unternehmen Heizgeräte für PKW's, Nutzfahrzeuge und Busse her – 1999 eine Stückzahl von über 600.000. Bei den Heizgeräten handelt es sich um moderne, elektronisch gesteuerte Geräte, die neben einem hohen Qualitätsstandard auch einen hohen Sicherheitsstandard erfüllen müssen.

Um diese Kriterien zuverlässig erfüllen zu können, wurde der Neubau eines neuen

Dauerlaufprüfstandes entschieden. Dafür entwickelte die Webasto Thermosysteme GmbH, ein Tochterunternehmen der Webasto AG, eine entsprechende Konzeption. Diese enthielt zwei Kernforderungen: Zum einen die dezentrale Ansteuerung der einzelnen Heizgeräte und die zentrale Erfassung der Messdaten, zum zweiten die zentrale Bedienung einzelner Heizgeräte.

Die Firma automation & software – Partner bei der Realisierung des Prüfstandes und verantwortlich für den elektrotechni-

schen Teil des Projektes – entschied sich bei der Auswahl der Steuerungen für die 'Smart'-Geräte von PEP Modular Computers.

Die primären Anforderungen an diese Steuerungen umreißt Geschäftsführer Günther Tausch: „Da für die Ansteuerung beziehungsweise Überwachung der Heizgeräte eine Mensch-Maschine-Schnittstelle nicht zwingend erforderlich war, fokussierten wir unseren Blickwinkel – sowohl aus Kosten- als auch aus Platzgründen – auf eine Einplatinenrechner-Lösung. Um jedoch eine Datenein- und -ausgabe realisieren zu können, mussten diese Rechner eine Schnittstelle für ein Terminal besitzen. Weiter waren die Steuerungscomputer über Profibus mit einem übergeordneten PC zu verbinden, um eine zentrale Parametrierung – beziehungsweise Datenerfassung – sicherzustellen.“

Die Software der dezentralen Steuerungen umfasst im Wesentlichen die Module Kernel, Heizgerätesteuerung, Heizgeräte-Überwachung, Messwert-Erfassung, Datenmonitor, Datenrecorder und Kommunikation mit der nächst höheren Ebene. Die Kernel-Aktivitäten laufen parallel zum gesamten Steuerprogramm ab und umfassen Aufgaben wie Laden von Parameterdateien, Aktivieren/Deaktivieren der Funktionen, Bereitstellen der angeforderten Daten und Trennung des Heizgerätes von der Betriebsspannung im Fehlerfall.

## Parametrierung durch ladbare Datensätze

Das Modul Heizgerätesteuerung ist für die zeitabhängige Führung der Heizgeräte in den verschiedenen Heizleistungsstufen verantwortlich. Als Steuerungsmedium dient die Diagnose-Schnittstelle der Heizgeräte. Für Heizgeräte, bei denen sich die Ansteuerung über diese Schnittstelle nicht realisieren lässt, war ein Verfahren notwendig, das die rechnergesteuerte Emulation des jeweiligen



**Falk Bertermann, Projektingenieur bei Automation & Software:** „Eine SPS mit vernetzbarer PC-Funktionalität schien uns als die vernünftigste Lösungsvariante.“

Webasto-Bedienelementes in der Smart-Steuerung realisiert.

Die Heizgeräte-Überwachung verfolgt die korrekte Funktion des Heizgerätes entsprechend dem für das Heizgerät zuständigen Zustandsdiagramms in Korrelation zur Heizgerätesteuerung. Für den Fall, dass der Funktionsverlauf des Heizgerätes vom erwarteten Verlauf abweicht, erhielt das System eine Trigger-Möglichkeit für den Zustandsrecorder. Weiter besitzt dieses Modul einen Betriebsstundenzähler und eine Fehlerfall-Detektion. Die Parametrierung der Heiz-



**Günther Tausch, Geschäftsführer von Automation & Software:** „Das Betriebssystem OS/9 war für uns Grundvoraussetzung, um mit den Heizgeräten eine vernünftige Kommunikationslösung realisieren zu können.“

geräte-Überwachung erfolgt durch heizgeräte-spezifische Datensätze. Sie können wahlweise vom Terminal oder vom Zentral-PC geladen und im nichtflüchtigen Speicherbereich abgelegt werden. Das Modul zur Messwert-Erfassung liest über die Diagnoseschnittstelle des Heizgerätes die Daten ein und legt sie in einem internen Puffer ab. Über einen ladbaren Datensatz lassen sich die Parameter der Messwert-Erfassung frei programmieren. Optional ist auch noch ein Datenrecorder aktivierbar, der zum Beispiel im Fehlerfall ausgewählte Daten der Heizgeräte-Überwachung mit einem Zeitstempel versieht und abspeichert. Der Datenmonitor gibt zyklisch die entsprechenden Daten mit ergänzendem Kommentar an das angeschlossene Terminal weiter. Diese Ausgabe erfolgt parallel zum laufenden Steuerprogramm über die Profibus-Schnittstelle.

### Vorteile von VME- und SPS-Welt vereint

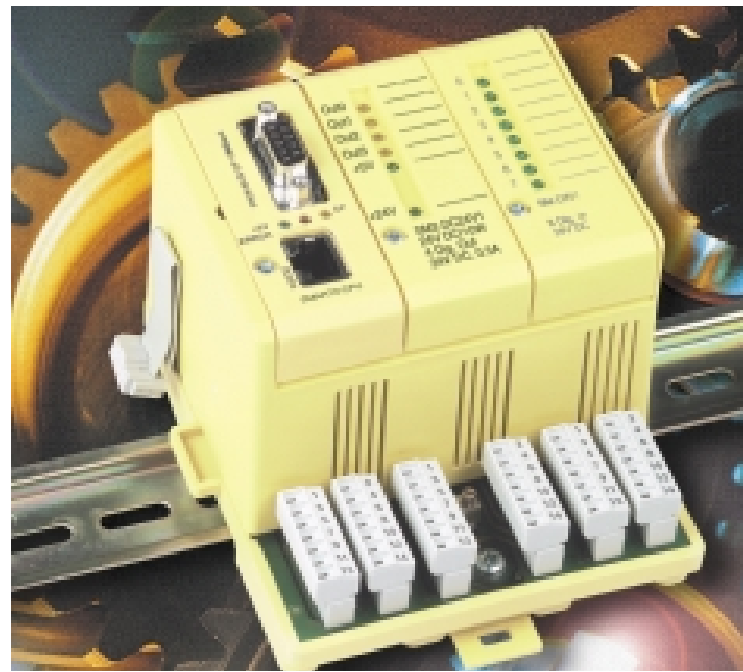
„Das markanteste Merkmal der Smart-Steuerungen ist, dass es auf der angelehnten Philosophie aus der offenen VMEbus-Welt beruht, aber in einem SPS-nahen Gehäuse untergebracht ist, wodurch das Gerät die Vorteile beider Welten bündelt“, argumentiert Falk Bertermann, zuständiger Projektingenieur bei automation & software.

Wie eine Mikro-SPS kann die Steuerung direkt vor Ort im industriellen, rauen Umfeld untergebracht werden. Die Vorzüge der VMEbus-Welt zeigen sich den Worten Bertermanns zufolge insbesondere durch die obligatorischen Eigenschaften der Industrie-Rechner: Fähigkeiten wie Multitasking, Verarbeitung von 32-Bit-Formaten oder die Verwendung eines Hochsprachen-Interface. Auch die Modularität der VMEbus-Welt mit seinen definierten Schnittstellen spiegelt sich in der kleinen Steuerung wieder - alle Funktionseinheiten des Gerätes sind steckbar. Nach Baukasten-Manier lässt sich so die dezentrale Kleinststeuerung an die Applikation anpassen.

Entstehen Forderungen nach einer auf spezielle Anforderungen zugeschnittenen CPU, ist kein Redesign des kompletten Gerätes, sondern nur die Anpassung des CPU-Moduls nötig. Auch die Auswahl des gewünschten Feldbusses ist offen, sowohl Profibus-DP- oder CAN-Module sind verfügbar. Das Kon-

zept erlaubt aber auch die Anbindung anderer Feldbusse.

Auch bei der Speichertechnologie finden moderne Komponenten Verwendung: Statt Batterie-gepufferten SRAM-Bausteinen für Programm- und Arbeitsspeicher kommen Flash-Speicher zum Einsatz. Flash ist die technologische Weiterentwicklung des EPROM's, wobei den wachsenden Anforderungen der Servicefreundlichkeit durch einfachere Programmiermethoden sukzessive Rechnung getragen wurde. Einschränkungen hinsichtlich der Zahl der Schreibzyklen sind heute kein Thema mehr - 100.000 Zyklen kein Problem.



Beim Firmware-Speicher kommen Flash-EPROM's in SMD-Bauform zum Einsatz. Zur Programmierung ist kein Programmiergerät nötig, bei Updates entfällt der Wechsel des gesteckten Bausteins wie beim klassischen EPROM: Das Flashimage lässt sich per Email versenden und am Einsatzort per Notebook einspeisen.

### Firmware-Updates ohne EPROM-Wechsel

Ein weiterer wichtiger Punkt ist das Betriebssystem und die Programmierung: Auf Basis des Echtzeit-Betriebssystems OS-9 bietet das Programmier-Tool ISAGRAF eine einheitliche CASE-Entwicklungsumgebung für SPS-Programme. Die verfügbaren Programmiersprachen AS, FBS, KOP, AWL und ST entsprechen

dem internationalen Standard IEC 1131-3. Ergänzend dazu steht mit ANSI-C ein leistungsfähiges Hochsprachen-Interface zur Verfügung, wie es bei der Entwicklung des Prüfstandes auch zum Einsatz kam. Die Programmierung kann also je nach Einsatzschwerpunkt oder Vorkenntnis grafisch als Funktionsblock-Diagramm oder mit Stromlaufplänen sowie textuell als strukturierter Text oder wie bei einer SPS als Anweisungsliste erfolgen.

**Smart  
Einplatinen-Steuerung 778**



**Die Smart-Steuerung der aktuellen Generation: Alle Funktionseinheiten sind steckbar, was Modifikationen erleichtert und entstehende Kosten in Grenzen hält**

### **Innovativer Newcomer**

Die automation & software Günther Tausch GmbH ist ein junges Unternehmen in Neubrandenburg. 1994 machte sich Günther Tausch selbstständig und gründete das gleichnamige Ingenieurbüro. Seit 1998 wird die Firma als GmbH geführt. Heute beschäftigt das Ingenieurbüro 13 Mitarbeiter und steht weiter auf Expansionskurs.

Webasto war von Anfang an wichtiger Kunde mit Aufträgen in der Prüfstandsautomatisierung. Spezialisiert ist das Unternehmen außer auf solche Aufgaben vor allem auf Projekte in den Bereichen Wehr- und Schleusensteuerung, in der Qualitätskontrolle mit Bildverarbeitung und in der Fischfarmautomatisierung.