

# „Package Unit“-Steuerung in Leitsystem integriert

## Herstellerunabhängige PU-Steuerungen machen Anlagen homogener

**Sollen zusätzliche Maschinen und Aggregate, so genannte ‚Package Units‘, an das Leitsystem einer verfahrenstechnischen Anlage angebunden werden, treten oft Probleme auf. Die Ursache liegt meist in den jeweiligen Bedien- und Steuerungsphilosophien, die sich von Hersteller zu Hersteller unterscheiden. Wenn die Steuerungsprogrammierung dieser Package Units als integraler Bestandteil des Leitsystems realisiert wird, lassen sich die beschriebenen Probleme umgehen. Der Beitrag stellt ein Beispiel aus der Pharmaindustrie vor. PETER FRANKENBACH**



Abb.1: Produktion bei Boehringer Ingelheim Pharma GmbH&Co. KG

C.03

In fast allen Produktionsanlagen müssen neben den eigentlichen verfahrenstechnischen Komponenten zusätzliche Maschinen und Aggregate betrieben werden, die eine Art betriebsnotwendige Infrastruktur der Produktionsanlage darstellen. Typische Beispiele aus der Chemie- und Pharmaproduktion sind Abluftreinigungsanlagen, Trockner, Zentrifugen sowie Wäge- und Dosierstationen. Diese so genannten ‚Package Units‘ (PU) werden von spezialisierten Maschinenherstellern komplett mit integrierten Steuerungen geliefert. Bei den Steuerungen handelt es sich zumeist um SPS-basierte Lösungen mit Bedienung und Visualisierung auf unterschiedlichen Hard- und Softwareplattformen. Die PUs laufen zumeist separat, also ohne steuerungstechnische Anbindung an übergeord-

nete Leitsysteme. Je nach Anlagengröße und -komplexität kann sich durch den Betrieb zahlreicher PUs eine insgesamt sehr heterogene Gesamtanlage bilden.

### Nachteile der üblichen Lösungen

Aufgrund des erhöhten Einarbeitungsaufwands belasten den Bediener vor allem die vielen unterschiedlichen Bedien- und Darstellungsphilosophien. Uneinheitliche Bedienverfahren und Alarmsysteme können sogar ein Sicherheitsrisiko darstellen und die Anlagenverfügbarkeit beeinträchtigen. Schwierigkeiten bereiten die separaten PUs auch bei der Protokollierung der Produktionsschritte gemäß den Anforderungen moderner Qualitätsnachweise. Vollständige Chargenprotokolle, die alle relevanten Prozessschritte – also auch die Meldungen der PU-Steuerungen – enthalten, müssen mühsam aus getrennten Datenbeständen zusammengetragen werden. Das beeinträchtigt die Güte und Effektivität. Auch die Fehlersuche, die auf Meldungs- und Alarmspeicher zurückgreift, wird erschwert. So wird bei-

spielsweise ein Vergleich von Trenddiagrammen, die auf der Basis unterschiedlicher Zeitachsendarstellungen vorliegen, nur sehr unbefriedigend möglich sein.

Weitere, tiefgreifende Nachteile werden jedoch bei Planung, Implementierung und Pflege des Leitsystems deutlich: Der fehlenden einheitlichen Visualisierung, Datenprotokollierung und Alarmierung könnte der Leitsystemlieferant noch durch eine serielle Anbindung der Package Units begegnen. Dieses aufwändige und kostenintensive Verfahren würde aber immer noch kein einheitliches Engineering-Tool für die Gesamtautomatisierung der Anlage zur Verfügung stellen. Das bedeutet aber, dass bei jeder Änderung der Anlagenkonfiguration die neuen oder modifizierten Komponenten individuell angebunden werden müssen. Im schlimmsten Fall lässt sich eine Änderung der PU-Steuerungen, bedingt durch deren mangelnde Transparenz, gar nicht mehr durchführen. Auch wenn Package Units mit erheblichem Aufwand apparativ an die jeweilige Produktionsanlage angepasst werden, bleiben sie also aus steuerungstechnischer Sicht unbequeme Fremdkörper.

AUTOREN

PETER FRANKENBACH  
Bereichsleiter Dosier- und  
Prozessleitsysteme  
p.frankenbach@eckelmann.de  
Eckelmann AG  
Berliner Str. 161  
D-65205 Wiesbaden  
Fon: 0611/7103-0, Fax: 0611/7103-133

## Integration ins Leitsystem

Alle genannten Probleme im Umgang mit PUs können umgangen werden, wenn deren Steuerungen als integraler Bestandteil des Leitsystems realisiert werden. Bei diesem Lösungsansatz geht es nicht mehr darum, die unterschiedlichen PU-Steuerungssysteme an das Leitsystem anzupassen und durch individuell programmierte Schnittstellen anzubinden. Vielmehr sind Design und Engineering-Tools des Leitsystems so ausgelegt, dass damit auch die komplette PU-Steuerung realisiert werden kann. Probleme bezüglich der Datenschnittstellen und des einheitlichen Engineerings gehören so der Vergangenheit an. Das Leitsystem bietet eine übergreifende Bedien- und Visualisierungsplattform, das auch sämtliche PUs abdeckt. Es speichert und verwaltet alle für die Qualitätsnachweise relevanten Daten und bietet ein zentrales Meldungs- und Alarmsystem. Zugleich stehen für die PUs alle Engineering-Werkzeuge des Leitsystems zu Verfügung. So können fertige und erprobte Automatisierungsobjekte oder Datenerfassungsobjekte auch für die PU-Steuerung verwendet werden. Die Anlage wird dadurch also nicht nur homogener, sondern bis auf die Ebene der PU zuverlässiger und komfortabler.

Eine solche Ausdehnung der Leitsystemfunktion stellt selbstverständlich erhöhte Anforderungen an dessen Leistungsfähigkeit. Da die Maschinensteuerungen der PUs im Durchschnitt höhere Anforderungen an die Zykluszeiten haben als typische verfahrenstechnische Anwendungen, muss das Leitsystem insbesondere eine überdurchschnittliche Echtzeitfähigkeit aufweisen. Die Strategie der Integration einer PU-Steuerung in das Leitsystem stellt aber auch besondere Anforderungen an den verantwortlichen Automatisierungspartner. Dieser muss nicht nur im Bereich der Leitsystemtechnik über einschlägige Erfahrungen verfügen, sondern auch detaillierte Kenntnisse über Maschinensteuerungen auf unterschiedlichen Plattformen mitbringen. Eine typische Aufgabe für einen Systemintegrator, der einen Überblick über den Hard- und Softwaremarkt hat und über universell einsetzbare Programmierwerkzeuge verfügt.

## Anwendungsbeispiel

Eine mögliche Umsetzung dieser Automatisierungsstrategie zeigt ein Beispiel aus der Produktion des Arzneimittelherstellers Boehringer Ingelheim Pharma GmbH&Co. KG. Bei den PUs, die in dieser Anlage zu integrieren waren, handelt es sich unter anderem um Zentrifugen, Filtertrockner und

eine Klimaanlage. Die Ausgangssituation bei Boehringer sah wie folgt aus: Auf der Ebene der prozessnahen Komponenten (PNK) sind mehrere Steuerungen des Typs Siemens Simatic S7 im Einsatz. Die Verbindung von Leitsystem und der PNK-Ebene, zu der letztlich auch die PUs zählen sollten, war über ein LAN (Industrial-Ethernet und TCP/IP) vorgesehen.

Die Grundlage für die von der Eckelmann AG in der Rolle des Systemintegrators entwickelte Automatisierungslösung bilden das hauseigene Programmierwerkzeug ‚Statecase‘ und die Leitsystemsoftware ‚Plant iT‘ der Firma Proleit. Deren offen gelegte interne Schnittstellen, die auf den MS-Windows-Standardschnittstellen (OLE, OCX) aufsetzen, ermöglichten es, das Leitsystem so zu modifizieren, dass auf Basis dieser Standardkonfiguration die komplette Programmierung der PU-Steuerungen mittels Statecase erfolgen kann.

Bei Statecase handelt es sich um eine Entwicklungsumgebung, die vor allem für die grafische Darstellung von Steuerungsabläufen entwickelt wurde. Sie bietet mit dem Zu-

Flüssig-Trennung lässt sich veranschaulichen, was mit dieser Art der Programmierung machbar ist: Für die Stülfilterzentrifuge wurde nach Vorgaben des Betreibers eine spezielle Rezeptfahrweise programmiert. Gemäß den Sicherheitshinweisen des Zentrifugenherstellers musste eine spezielle, echtzeitfähige Verriegelung für denjenigen Betriebsmodus programmiert werden, in dem der eingesetzte Filterbeutel in einem genau definierten Betriebsmodus ausgestülpt wird.

Ganz besondere Anforderungen stellte der Betreiber an die Inertisierung der Zentrifuge. Bei der Inertisierung wird die Zentrifuge zum Explosionsschutz solange mit reaktionsträgem Stickstoff geflutet, bis der Sauerstoffgehalt einen festen Grenzwert unterschreitet. Durch die komplizierte innere Form der Zentrifuge ist der Flutvorgang besonders aufwändig und muss in einem mehrstufigen Verfahren präzise kontrolliert werden. Nach erfolgreicher Anfangsinertisierung erfolgen zyklische Überprüfungen des Sauerstoffgehalts. Auch diese Funktionen wurden softwareseitig in Statecase erstellt.

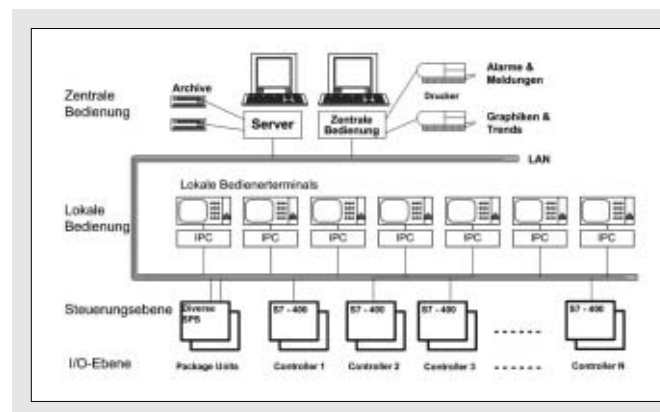


Abb.2:  
Gesamtstruktur des  
Leitsystems

standsgraphen SFT (Sequential Function Table) eine eigene Darstellungsform für Zustandsautomaten und ermöglicht eine besonders kompakte und übersichtliche Planung, Umsetzung und Online-Visualisierung von ablauforientierten Vorgängen. Die Nachvollziehbarkeit von Steuerungsprogrammen wird durch die Komplettbeschreibung mit SFT wesentlich erhöht. Die validierten, integrierten Code-Generatoren setzen eine SFT direkt in Programmcode für das Zielsystem um. Es ergeben sich somit keine Unterschiede zwischen Planung und Implementierung. Es stehen Code-Generatoren für C, C++, Borland Delphi, Java, SCL und AWL (letztere sind Programmiersprachen von Siemens für die S7-SPS) zur Verfügung.

Am Beispiel einiger Funktionen für eine Stülfilterzentrifuge zur automatisierten Fest-/

Die gesamte Programmierung der Ablaufsteuerung erfolgte ausschließlich unter Verwendung von Statecase, mit dem die erstellten Abläufe auch in die Steuerung geladen wurden. Ein Engineering-Werkzeug und eine Engineering-Station genügte somit für Planung, Implementierung und kontinuierliche Modifizierung der Gesamtanlage inklusive sämtlicher PUs. Die Chargenprotokollierung, die nun alle Systemkomponenten umfasst, deckt Plant iT ab. Die Systemdiagnose wird insbesondere durch die in Statecase implementierte Trace-Funktion unterstützt. Sie protokolliert jeden Zustandsübergang jeder SFT gemäß einer vom Entwickler konfigurierten Kategorisierung zum Beispiel als ‚Normal‘, ‚Meldepflichtig‘ oder ‚Fehler‘. Zu Analyse Zwecken kann der Bediener mit Unterstützung von parametrierbar-

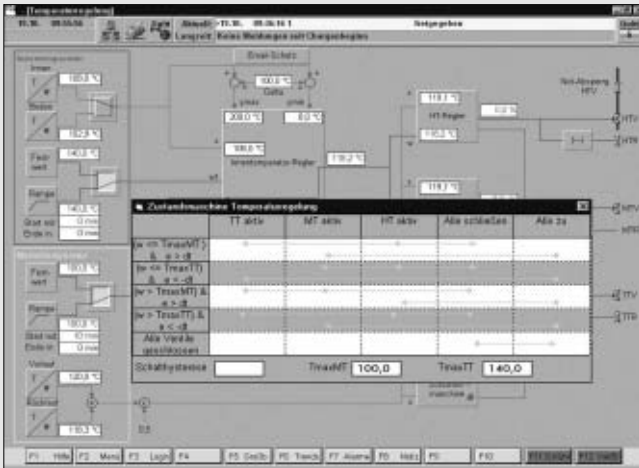


Abb.3: Darstellung einer Temperaturregelung mit ‚Statecase‘

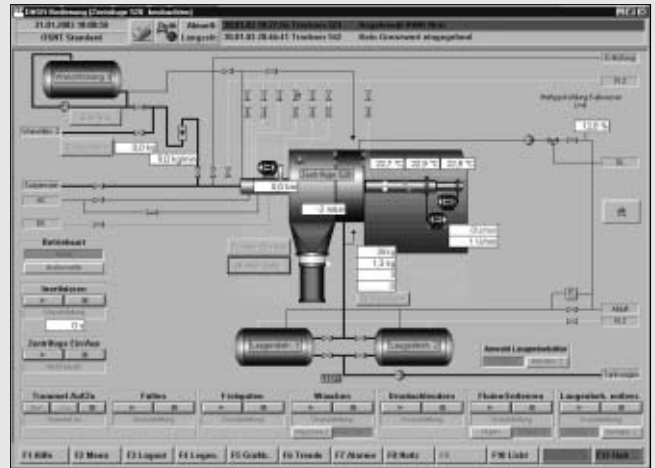


Abb.4: Graphische Visualisierung des Zentrifugenbetriebs

ren Filtern die relevanten Informationen im ‚Trace‘ recherchieren.

### Ausblick

Die Strategie der Integration von PUs wird immer stärker an Bedeutung gewinnen. Dafür sprechen ganz grundsätzliche Entwicklungen in der Automatisierung. So verlangt der Trend zu einem immer höheren Automatisierungsgrad eine immer tiefer gehende Integration aller beteiligter Komponenten. Die Standardsteuerung von PUs wird dazu

immer seltener in der Lage sein. Auch die Anforderungen an die Qualitätsnachweise werden steigen. Ohne eine vollständige Integration der PU bleibt die geforderte vollständige Prozessprotokollierung ineffektiv. Angesichts der Kosten für Service und Wartung, der Forderung nach leichter Modifizierbarkeit von Anlagen und steigender Anforderungen an die Anlagenverfügbarkeit dürften zudem immer stärker solche Automatisierungslösungen favorisiert werden, die durch Übersichtlichkeit und Homogenität die Systempflege optimal unterstützen. All diese Forderungen werden in Zukunft nur

noch von qualifizierten Leitsystemen und auf der Basis leistungsfähiger, universeller Programmierwerkzeuge erfüllt werden können. In diesem Zusammenhang ist durchaus denkbar, künftig auch größere, komplexe und fertige Programme zur Umsetzung von Aufgaben aus den Themenfeldern Fuzzy-Control, Neurale Netze und Anlagensimulation direkt in ein Leitsystem zu integrieren.

Beitrag als PDF per ‚more@click‘:

**FA 24.net**  
www.pua24.net

more@click-Code  
**PA4C0317**

C.03

LESETIPP

**Sie suchen gezielt nach Beiträgen zu bestimmten Themenfeldern?**

**Das Themenregister am Anfang des Heftes und die entsprechenden Griffmarken am Seitenrand helfen Ihnen bei der schnellen Suche. Für tiefgreifende Fragen kontaktieren Sie den entsprechenden Autoren – er ist informiert und freut sich auf ein Gespräch mit Ihnen!**

publish industry  
TECHNIK KOMMUNIZIEREN

Das Medienkonzept für Prozesstechnik und Automation

P&A KOMPENDIUM  
www.pua24.net