

## Maßgeschneiderter Spürhund für Profibus lokalisiert Optimierungspotentiale

*Analyse SPS-unabhängiger Prozessdaten ermöglicht Prozessverbesserungen in Maschinen und Anlagen*

*Große Maschinen und Anlagen, wie sie beispielsweise in der Automobilproduktion üblich sind, lassen sich auf Basis der von Anlagensteuerung und Visualisierungssystem bereitgestellten Prozessdaten nur bedingt optimieren. Mit maßgeschneiderten Datenspürhunden, die die Prozessparameter direkt aus der Feldbus-Kommunikation extrahieren, und leistungsfähiger Analyse-Software kann man hingegen Taktzeiten verkürzen, Betriebskosten einsparen und die Qualität nachhaltig erhöhen – wie das Beispiel Daimler AG zeigt.*



Durchsatzsteigerungen und Kostenreduzierungen erreichen zu können, ohne eine Anlage mechanisch oder elektrisch modifizieren zu müssen, klingt wie ein Traum, ist aber keiner. Wie das möglich ist? Durch eine Optimierung der Prozessabläufe und Prozessparameter der bestehenden Anlage. Dafür benötigt ein Anlagenbetreiber allerdings den Zugriff auf alle relevanten Daten, die während des Fertigungsprozesses anfallen. Stehen diese Daten lückenlos und zeitlich korreliert zur Verfügung, lassen sich Schwachstellen und Verbesserungsmöglichkeiten im Prozess identifizieren sowie potentielle Probleme frühzeitig erkennen. Kommt es trotzdem zu Ausfällen, helfen die Daten auch bei der Identifizierung und Lokalisierung der Fehlerursache und tragen so zur Verringerung von Stillstandszeiten bei.

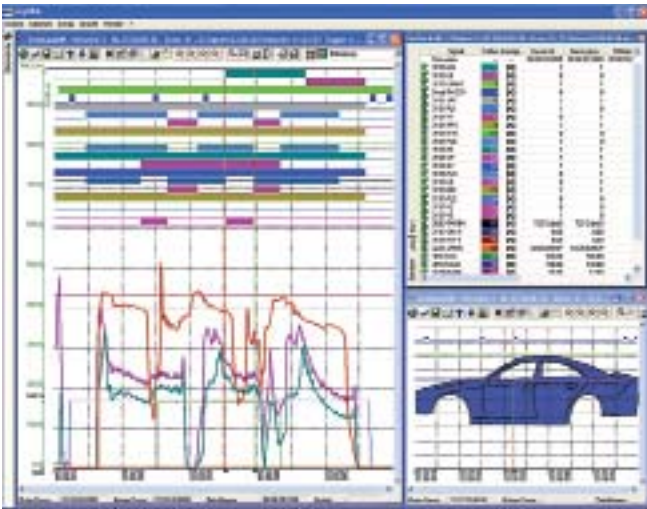
### Während des Betriebs aktualisierte unabhängige Datenbasis

In der Praxis zeigt sich allerdings, dass die von Steuerungen und Visualisierungssystem-

men bereitgestellten Daten nur eine Untermenge der für die Optimierung benötigten Prozessparameter darstellen. Zudem sind die Daten, da sie von unterschiedlichen Quellen mit unterschiedlicher Systemzeit stammen, zeitlich nicht korreliert. Diese für die Analyse der Gesamtanlage erforderliche Voraussetzung zu erfüllen, erfordert einigen Aufwand. Eine unter wirtschaftlichen und funktionellen Gesichtspunkten sinnvolle Lösung lässt sich durch den Zugriff auf SPS-Daten folglich kaum realisieren.

Da die Komponenten der Anlagen bzw. Maschinen in der Regel mit Feldbussen vernetzt sind – bei der Daimler AG ist das, wie bei vielen anderen Automobilherstellern Profibus und in Zukunft Profinet – bietet es sich an, direkt die Feldbuskommunikation anzuzapfen, um so die benötigten Informationen zusammenzutragen. Dieser Ansatz umgeht den Flaschenhals bzw. Filter SPS oder HMI und erlaubt den unabhängigen Zugriff auf die „unverfälschten“ Prozessdaten in Echtzeit.

Prinzipiell stellt es auch kein Problem dar, zur Aufzeichnung der Kommunikation



Prozessdiagnose mit Primas.



Beispiel: Hauptnadel wird vor Start Dosierpumpe angesteuert, öffnet aber zu spät. Dadurch steigt der Druck am Pumpenausgang stark an.

einen weiteren rückwirkungsfreien Busteilnehmer in das Feldbusnetz einzubinden, der dann als Busanalyser die Kommunikation mitverfolgt. Hierfür bietet die renommierte Softing AG entsprechende Hard- und Software-Lösungen mit PC-Interface-Karten in zahlreichen Formaten an.

Bei ausgedehnten Anlagen mit vielen Teilnehmern, mehreren Segmenten und bei maximaler Übertragungsrate fällt allerdings eine große Rohdatenmenge so schnell an, dass sie durch ein nachgelagertes Prozessdiagnose- und Managementinformationssystem nicht mehr lückenlos entgegen genommen und gespeichert werden kann. Ohne Optimierung der Datenerfassung in den Feldbus-Interface-Karten müsste bei diesem Ansatz die Übertragungsrate des Feldbusses herabgesetzt werden, was selten hingenommen werden kann.

Ist zudem wegen der begrenzten Zahl verfügbarer Steckplätze im Host-PC ein weiterer PC notwendig, um alle Segmente einer Fertigungszelle gleichzeitig abhören zu können, wird die Situation noch durch erheblichen zusätzlichen Softwareaufwand für die zeitliche Korrelation der Daten der beiden Systeme belastet. Ist selbst diese Hürde überwunden und liegen die Daten schließlich korreliert und lückenlos vor, sind

sie wegen ihrer schieren Menge, die sich im Laufe des Betriebs ergibt, unverdichtet nicht handhabbar und damit für den Anlagenbetreiber letztendlich nutzlos.

### Maßgeschneiderte Lösung

Diese Hürden können aber umgangen werden, wenn zum einen die Datenmenge reduziert und zum anderen möglichst viele Feldbus-Kanäle in einen PC integriert werden. Anschließend müssen die gewonnenen Daten noch durch eine geeignete Software aufbereitet, gefiltert und gemäß der unterschiedlichen Aufgabenstellungen des Anwenders visualisiert werden.

Dabei hat die Softing AG die Techno-Step GmbH maßgeblich im Bereich der Datenerfassung unterstützt und die oben genannten Anforderungen auf Basis der neuen Profibus PC-Interface Familie PBpro umgesetzt. Das in allen Fertigungsbereichen der Daimler AG etablierte Prozessdiagnose- und Managementinformationssystem Primas wurde erstmals mit der erweiterten Datenanbindung in der neuen Lackierung des Mercedes-Benz Werkes Sindelfingen eingesetzt und mittlerweile in mehreren Anlagenteilen des Konzerns genutzt.

Die Funktion unabhängiger und leistungsfähiger Datenspürhunde übernehmen bei dem Prozessdiagnose- und Managementinformationssystem bis zu sechs Profibus-Interface-Karten des Typs PBpro PCI von Softing. Besonders vorteilhaft an dieser Karte ist, dass sie zweikanalig ausgeführt ist. Ein PC mit sechs Steckplätzen – dies ist die übliche Steckplatzanzahl bei PCs – kann

damit an 12 Feldbussegmente angeschlossen werden. Damit kann auf den sonst notwendigen zweiten PC verzichtet werden, und die Korrelation der Daten fällt zusätzlich wesentlich leichter.

Die Softing-Karte musste für das Prozessdiagnose- und Managementinformationssystem hardwareseitig nicht modifiziert werden. Um die Bus-Daten rückwirkungsfrei einzusammeln, nutzt sie einen speziellen Betriebsmodus des Profibus-ASICs AS-PC2. Softing hat durch eine maßgeschneiderte und performance-optimierte Firmware dafür gesorgt, dass die Karte nur die zyklischen Prozessdaten inklusive ihrer Herkunft (Segment und Knoten) ohne Einschränkungen bei der Datenrate oder Teilnehmerzahl extrahiert. Der übrige Busverkehr wie Parametrier- oder Netzwerkmanagementinformationen wird bereits in den Karten ausgefiltert und belastet den PC nicht. Für die Integration in Windows-Anwendersoftware hat Softing einen Hardwaretreiber entwickelt, der über einen FIFO-Speicher die Prozessdaten zur Abholung bereitstellt und so die mit der Latenzzeit von Windows verbundenen Probleme vermeiden hilft. Diesen Treiber nutzt Techno-Step für die Anbindung seines Prozessdiagnose- und Managementinformationssystems Primas.

Techno-Step Primas wertet die mit Hilfe der PBpro PCI-Karten aufgenommenen und mit Zeit- und Prozess-Stempel versehenen Prozessdaten aus und sucht gezielt nach Ereignissen, die vom Bediener frei festgelegt werden. Die zu diesen Ereignissen gehörenden Prozesse werden mit einer Auflösung von einer Millisekunde und in leicht verständlicher Form grafisch zur weiteren Ana-

Die Lösung für flexiblen und hochperformanten Profibus-Zugang – PC Interfaces der PBpro Familie von Softing.



lyse durch den Anwender aufbereitet. Eine umfassende Qualitätskontrolle und Prozessoptimierung während der ganzen Lebensdauer einer Anlage ist hiermit ebenso möglich wie eine effizient arbeitende Fehlerdiagnose (auch bei sporadisch auftretenden Fehlern) oder die Umsetzung einer vorausschauenden Wartung. Damit können Anwender auch bei vielen tausenden zu berücksichtigenden Parametern eine Taktzeitoptimierung durchführen, Betriebskosten senken und die Qualität ihrer Produkte nachhaltig steigern.

## Automatische Überwachung der Nadel einer Lackierpistole

Durch die lückenlose Aufzeichnung und Zuordnung der Daten aus den einzelnen Prozessen einer Lackieranlage lassen sich beispielsweise alle entscheidenden Parameter der Nadel-Pumpenkombination, wie die Ansteuerung der Hauptnadel, der Druckverlauf am Pumpenausgang oder die Farbmenge, zeitlich korreliert in einem Y-t Diagramm visualisieren. Die Automatische Überwachung von Bauteilen wurde durch die Definition von Algorithmen mit dem virtuellen Messstellen-Editor (DiagNet) im Primas umgesetzt.

Auf einen Blick wird so beispielsweise im ADS-Agent der Techno-Step GmbH ersichtlich, ob die Hauptnadel vor dem Start der Dosierpumpe angesteuert wird und dabei zu spät geöffnet wird. Der Druck am Ausgang der Pumpe würde in diesem Fall unerwünscht hoch ansteigen. Durch Veränderung der Parameter lässt sich dieses Problem beheben und eine wahrscheinliche Ur-

sache für Störungen beseitigen. Auch können durch Vergleich des Lackverbrauchs bei verschiedenen Chargen mögliche Fehler aufgespürt und der Lackverbrauch reduziert werden. Nicht zuletzt vereinfacht sich die Qualitätssicherung und Dokumentation jeder einzelnen Karosserie.

## Fazit

Die Datenintegration durch den Einsatz der Profibus-Interface-Karten von Softing im Prozessdiagnose- und Managementinformationssystem Primas von Techno-Step zeigt auf, dass sich mit modifizierter Firmware und zusätzlichem Treiber völlig neue Anwendungsgebiete erschließen lassen. Die Karten – zumeist als aktive Master- oder Slaveanschlüssen in unzähligen Applikationen im Dauereinsatz – ermöglichen nun auch Anwendungen wie Prozessdatenanalyse-systeme, die dabei helfen, Kosten einzusparen, Prozesse zu verbessern und die Qualitätssicherung zu vereinfachen. Im Rahmen dieser Entwicklungspartnerschaft ergänzten sich ideal die Kompetenzen von Softing, als Automatisierungs- und Kommunikations-Spezialist und Techno-Step, deren langjährige Erfahrung im Bereich der Entwicklung von Prozessdiagnosesoftware liegt. Selbstverständlich steht die Softing-Lösung auch für alle anderen Applikationen zur Verfügung, die Profibus-Daten mitlesen und analysieren wollen.

*M. Schultheiß, Ch. Bräutigam, G. Schneider*

**Softing AG**, Richard-Reitzner-Allee 6, D-85540 Haar bei München, Tel. +49 89 45656-0, Fax -399, Internet: [www.softing.de](http://www.softing.de)

## Die Autoren



Dipl.-Ing. (FH) *Markus Schultheiß* ist Geschäftsführer der Techno-Step GmbH in Böblingen. Er studierte allgemeine Elektrotechnik an der Fachhochschule in Kempten und an der University of Ulster at Jordanstown (Northern Ireland).

Dipl.-Ing. *Christian Bräutigam* ist als Produktmanager Industrial Communication bei der Softing AG u. a. für die Produktfamilie PBpro verantwortlich.



Dr.-Ing. *Gerd Schneider*, Head of Product Marketing, verantwortet neben dem Produktmanagement auch den Technical Support und den Trainingsbereich bei der Softing AG.