

Moderne Diagnosemethoden an Fertigungsanlagen

1. Einleitung

Alle Bereiche der Fertigung stehen unter einem immensen Kostendruck. Dabei werden wirtschaftliche Effizienz und Produktqualität hauptsächlich durch neue Fertigungskonzepte und Möglichkeiten zur Beherrschung der Produktionstechnologien bestimmt.

Nachdem sich mehrere Beiträge des IBS-Kongresses mit der Entwicklung und Umsetzung moderner Fertigungstechnologien beschäftigt haben, soll sich dieser Artikel der Frage widmen, wie die Produktivität von komplexen Fertigungsanlagen mit Hilfe von Analyse- und Diagnosemethoden gesteigert werden kann.

2. Quasar : Ganzheitliches System zur automatischen Qualitätsregelung

Zu diesem Thema, d. h. zur Erhöhung und dauerhaften Gewährleistung der Fertigungsqualität und der Anlagenverfügbarkeit läuft bei DaimlerChrysler das Entwicklungsprojekt **QUASAR** (**Q**uality **A**nalyzing **S**ystem with **A**utomatic **R**egulation). In diesem Projekt kooperieren die DaimlerChrysler Bereiche Verfahrensentwicklung in Sindelfingen und Konzernforschung in Ulm mit dem Systemhaus Prodatas in Böblingen, dem Forschungszentrum für Informatik in Karlsruhe, der Fraunhofer-Gesellschaft in Stuttgart sowie diversen anderen Hochschulen und Instituten.

In den Bildern 2 und 3 werden die grundsätzlichen Aufgaben im Bereich der System- und der Fertigungsdiagnose vorgestellt. Bild 4 zeigt die daraus abgeleiteten Diagnosewerkzeuge, die unter dem Dach des Rahmensystems QUASAR über Standardschnittstellen zusammengeführt werden.

Das System Quasar umfaßt somit als ganzheitliches System eine Vielzahl einzelner, selbstständiger Teilsysteme mit einer gemeinsamen, vollständigen Datenbasis. Es dient der Diagnose, Optimierung, Überwachung und zukünftig auch der Regelung des Fertigungsprozesses. SKALA, PRIMAS, SAFIR, und TOPAS sollen in diesem Beitrag kurz vorgestellt werden. Alle IT-Komponenten können, soweit sie bereits für die Öffentlichkeit freigegeben sind, über die Fa. Prodatas in Böblingen bezogen werden.

Beispiele für Großanwendungen aus den Bereichen Preßwerk (Bild 5, Quelle: G. Häberle, DC, Abt. VST), Rohbau (Bild 6, Quelle: M. Lebrecht, DC, Abt. VST) und Lackierung (Bild 9) zeigen die Ankopplung des Diagnosesystems PRIMAS über das Datenerfassungstool SKALA.

3. SKALA: System zur permanenten und automatischen Datenerfassung

Speziell für die gleichzeitige Datenerfassung großer Datenmengen über mehrere Interbusstränge wurde in einem Gemeinschaftsprojekt der Firmen DaimlerChrysler, Phoenix Contact und Prodatas die neue Busbeobachterkarte PDS-Card entwickelt. Jede Karte ist in der Lage, 3 IBS-Stränge zu beobachten. In einen Diagnose-PC passen maximal 5 PDS-CARDS, so daß von einem PC bis zu 15 IBS-Stränge diagnostiziert werden können.

Somit können mit äußerst geringem Hardwareaufwand alle Steuerungssignale, alle Soll- und Istwerte sowie alle vorhandenen Sensorwerte in Echtzeit aufgezeichnet und gespeichert werden. Dieser komplette Datensatz steht allen Tools in QUASAR für Auswertungen zur Verfügung.

4. SAFIR: System zur Visualisierung von Managementdaten

Die Bilder 11 und 12 zeigen typische Auswertungen mit Hilfe des Managementsystems SAFIR. Am Beispiel einer Förderanlage von 2 Decklacklinien, einem Querförderer und einem gemeinsamen Haupttrockner ist sehr schön zu sehen, welche Förderer viele Stops zu verzeichnen haben. Bild 12 zeigt dazu eine detailliertere Auswertung mit Taktzeiten, Störungsanzahlen und -dauern.

5. PRIMAS: System zur Prozeßdaten-Visualisierung und -Diagnose

Da der komplette QUASAR-Datensatz nicht nur Steuerungsinformationen, sondern auch alle Sensorwerte enthält, lassen sich mit dem Visualisierungs- und Diagnosetool PRIMAS die Fehler und damit die Ursachen der Störungen lokalisieren. Dazu können über eine Werkzeug/Werkstück-Matrix (Bild13) gezielt und schnell die Meßdaten ausgesucht werden, in denen die Ursachen für die „roten Balken“ der Managementdaten zu finden sind. Die Diagnose erfolgt dann nicht nur über eine klassische x/t-Auswertung (Bild 14), sondern über eine gekoppelte Darstellung von x/t- und Applikationsgrafik (Bild 15). Somit wird eine effektive Störungsbeseitigung - auch durch nicht höchstqualifiziertes Personal - gewährleistet.

6. TOPAS : System für Teleservice und Online-Prozeßanalyse

TOPAS (Bild14) wurde für Betreiber von Fabriken entwickelt, die sich kein eigenes Expertenteam leisten können oder wollen. Dies betrifft hauptsächlich Auslandswerke großer Unternehmen, ist aber auch für mittelständische Firmen interessant, die auf Spezialisten von Steuerungs- oder Anlagelieferanten zugreifen möchten.

Über Topas können Anlagenbetreiber und Instandhalter vor Ort direkt mit Spezialisten in einem Servicezentrum kommunizieren. Hilfsmittel sind dabei Mikrofon, Kopfhörer und Webkamera. Dadurch sieht und hört der Spezialist genau dasselbe wie der Mann an der Fertigungsanlage, kann sich direkt mit ihm unterhalten und ihm Anweisungen zur Instandhaltung oder Bedienung geben. Durch den Zugriff auf den kompletten QUASAR-Datensatz hat der Spezialist alle Prozeß- und Qualitätsinformationen, die er benötigt, um Fehler schnell und eindeutig zu lokalisieren.

7. Zusammenfassung und Ausblick

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß für eine effektive und kostengünstige Produktion die vollständige Kontrolle der Fertigungstechnik unverzichtbar ist. Dies bedingt eine permanente, automatische Erfassung aller Steuerungs-, Prozeß- und Qualitätsdaten. Als wichtige Tools zur Erhöhung der Qualität und der Verfügbarkeit von Fertigungsanlagen wurden Teile des Gesamtsystems QUASAR vorgestellt. Das Management-System SAFIR dient der Visualisierung von Fehlerschwerpunkten und das Diagnosesystem PRIMAS der Fehlerbehebung bzw. Störungsbeseitigung. Mit TOPAS als Werkzeug zum Teleservice läßt sich die Fertigung an personal-schwachen Fabrikationsstandorten von Servicezentren aus unterstützen.

Weiterführende QUASAR-Komponenten, wie etwa OPAL zur Qualitätssteigerung oder RUBIN zur automatischen Fehlerdiagnose werden Gegenstand der nächsten Tagungsbeiträge sein.