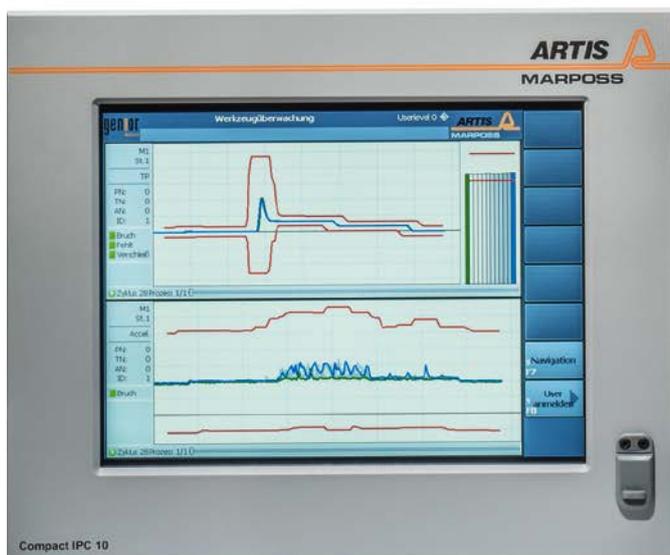


Qualitätssicherung ■ Multisensorik ■ integrierte Messtechnik

Vollautomatische Prozessüberwachung

Gerade bei mittleren und großen Serien, die auf wenige Eingriffe seitens des Bedieners ausgelegt sind, lassen sich Ausschussquote und Nacharbeiten mit einem integrierten Messsystem senken und die Bearbeitungsqualität steigern.

von Jürgen Kraft



1 Eine typische Konstellation für die Prozessüberwachung mit Kraftmessung. Von rechts nach links: Kraftsensor, passender Messumformer, I/O-Umformer und Auswerteeinheit auf der Hutschiene, Visualisierung über ein separates Bedienfeld (© Artis)



Die Fertigung großer Serien mit kurzen Taktzeiten auf weitgehend autonom agierenden Maschinen ist typisch für Produktionsabläufe in der Automobilindustrie und bei deren Zulieferern. Gleichzeitig sind die Anforderungen an die Werkstückqualität und der Kostendruck hoch. Das vollautomatische Werkzeug- und Prozessüberwachungssystem Genior Modular von Artis, Egestorf, trägt dazu bei, Prozesse abzusichern und diese Ziele zu erreichen. Es funktioniert, einmal eingerichtet, mit minimalen manuellen Eingriffen durch den Maschinenbediener und passt sich selbsttätig an die Bearbeitung an. Gleichzeitig zeigt es an, wenn sich die Bearbeitungsprozesse

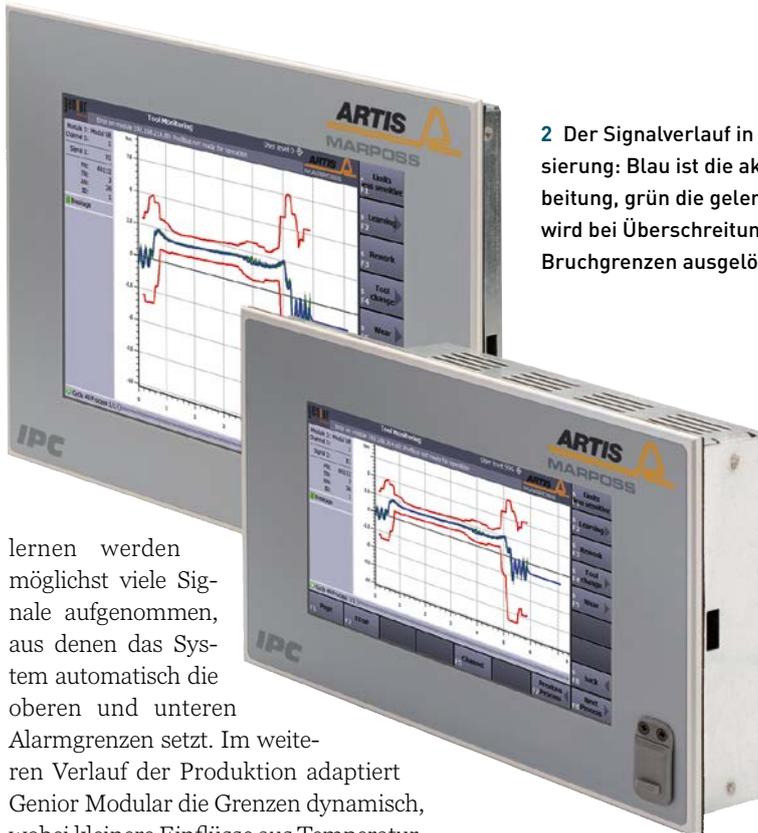
massiv verändern, etwa durch Werkzeugbrüche, Materialvarianz, aber auch aufgrund von Maschinenschäden.

Überwachung verschiedener Messgrößen in Echtzeit

Genior Modular ist ein System für die In-Prozess-Überwachung. Das bedeutet, die Überwachung als Teil des Prozesses liefert unmittelbare Information und beansprucht keine zusätzliche Zeit vor oder nach der Bearbeitung. Gerade in der Fertigung mittlerer und großer Serien, in der geringe Nebenzeiten ein entscheidendes Kriterium sind, ist dies von Vorteil.

Das vollautomatische System ist wenig erklärungsbedürftig und erfordert im lau-

fenden Betrieb nur minimale Bediener-eingriffe. Das Grundprinzip des Systems ist der Vergleich der aktuell gemessenen Signale mit den als Lernkurve hinterlegten Daten, die mit neuen Werkzeugen erfasst und abgespeichert werden. Anhand dieser Abweichungen kann der Bediener Rückschlüsse auf Werkzeugbrüche oder fehlende Werkzeuge ziehen. Auch Verschleiß lässt sich so beobachten. Augenscheinlichstes Beispiel für eine solche Abweichung ist ein Werkzeugbruch, der durch abrupten Anstieg oder Abfall des Signals angezeigt wird. Ohne den Kontakt zwischen Werkstück und Werkzeug entsteht keine Signalveränderung; entsprechend wird dies gemeldet. Beim Ein-



2 Der Signalverlauf in der Visualisierung: Blau ist die aktuelle Bearbeitung, grün die gelernte. Alarm wird bei Überschreitung der roten Bruchgrenzen ausgelöst (© Artis)

lernen werden möglichst viele Signale aufgenommen, aus denen das System automatisch die oberen und unteren Alarmgrenzen setzt. Im weiteren Verlauf der Produktion adaptiert Genior Modular die Grenzen dynamisch, wobei kleinere Einflüsse aus Temperatur, Materialgefüge oder materialspezifischen Eigenschaften berücksichtigt werden. Hierfür ist keine manuelle Auswahl oder Einstellung nötig.

ANWENDUNGSFÄLLE

Die In-Prozess-Überwachung bietet für viele in der Fertigung kritische Anwendungen eine Lösung. Einige Qualitätsanforderungen, zum Beispiel beim Gewindeformen, sind nur im Prozess umsetzbar. Neben den Standard-Überwachungen auf Werkzeugbruch, -verschleiß oder fehlende Werkzeuge beim Bohren, Fräsen oder Drehen kann die Beobachtung dieser Prozesse auch die Vorbearbeitung oder das Finishen optimieren.

Die In-Prozess-Überwachung berücksichtigt auch Besonderheiten der Bearbeitungen wie Oberflächenschwankungen beim Reiben oder Spannklemmer beim Tieflochbohren. Die Zerspanung harter Teile wie Lager, Getriebe- und anderer Wellen stellt besondere Anforderungen an die Überwachung, die mit der richtigen Sensorik gelöst werden.

Eher der Prozessabsicherung dient eine Zustandsprüfung von Spindeln, Lagern, Führungen oder Kugelgewindetrieben.

Werkzeugüberwachung mit Genior Modular besteht aus den Bereichen Datenerfassung, Datenaufbereitung und Visualisierung (Bild 2). Der Begriff Daten fasst hier alle Informationen aus dem Bearbeitungsprozess zusammen, beispielsweise das Spindeldrehmoment, Schwingungen, Wirkleistung, Vorschub oder andere Kräfte, die im Zerspanprozess wirken. Diese Informationen werden digital aus der Sensorik der Maschinensteuerung abgefragt oder über Sensoren in der Maschine gewonnen.

Die Komponenten: Sensoren und Messumformer

Eine Besonderheit der Werkzeug- und Prozessüberwachungssysteme von Artis ist die digitale Datenerfassung. Eine optionale Software nutzt eine Auswahl der über die Steuerung verfügbaren Antriebsdaten. Hier werden das Drehmoment der Spindel und der Vorschub der Achsen ausgewertet. Diese Digital Torque Adapter, kurz DTA, genannte Funktion hat den großen Vorteil, dass sie ohne zusätzlichen Platzbedarf und Montageaufwand in der Maschine Informationen zur Verfügung stellt, die wie Sensordaten verarbeitet und ausgewertet werden. Gleichzeitig ist der DTA flexibler als spezialisierte Sensoren, weil die Überwachungskanäle individuell belegt werden können. Ein Sensor für eine bestimmte Messgröße ist ausschließlich für diese »

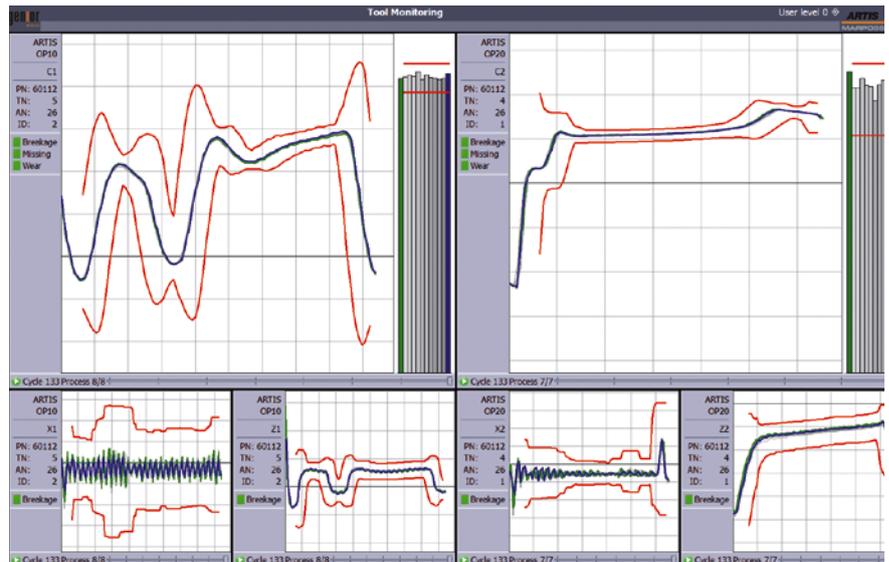
verwendbar. DTA ist in allen Anwendungen möglich, die einen Feldbus zur Datenübertragung verwenden. Genior Modular passt sich dank der Auswertung von bis zu 16 Antriebssignalen an viele Maschinentypen und Zerspanprozesse an. Alternativ oder als Ergänzung bietet das System die einfache und flexible Einbindung bis zu acht zusätzlicher Sensoren.

Sensoren können im Allgemeinen dicht am Prozess platziert werden und Daten so unabhängig von der Abstrakte der Steuerung und dem Aufbau der Maschine aufnehmen und übermitteln. Artis hat verschiedene Sensortypen im Programm, die unter anderem Vorschubkraft, Drehmoment, Vibration oder Wirkleistung messen. Zu jedem Sensor gehört ein Messumformer, der die Daten für die Auswertelektronik der Prozessüberwachung aufbereitet. Genior Modular verfügt standardmäßig über Schnittstellen für acht Sensoren. Auch andere Sensoren können über Analogschnittstellen eingebunden werden.

Visualisierung zeigt

Prozessinformationen auf einen Blick

Passend zum Konzept des vollautomatischen Systems ist auch die Bedienoberfläche der Visualisierungssoftware GEM Visu



3 Die Multiview-Anzeige stellt die bis zu zehn überwachten Kanäle gleichzeitig dar (© Artis)

selbsterklärend und mit wenigen Schaltflächen möglichst einfach aufgebaut. Die Darstellung zeigt den Signalverlauf jedes überwachten Kanals in einem eigenen Fenster (Bild 3). Zusätzlich zur aktuellen und der gelernten Kurve bildet sie auch die letzten zehn Bearbeitungen ab. Üblicherweise läuft das System fast ohne manuelle Eingriffe, solange die Maschine korrekt arbeitet. Nach einem Alarm oder einem Stopp kann der Bediener über einfach aufgebaute Schaltflächen im Dialog die nötigen Schritte ausführen, um die Maschine schnellstmöglich wieder anzufahren sowie die Überwachung wieder zu starten. Mit einem Service-Login wird der Zugriff für weitergehende Einstellungen an der Prozessüberwachung oder für die Wartung erweitert. Für den normalen Produktionsablauf ist eine kurze Einweisung für die Maschinenbediener ausreichend, um mit der Prozessüberwachung zu arbeiten.

Genior Modular überwacht bis zu zehn Kanäle und maximal 16 Signale einzeln. Die Darstellung mit der Multiview-Anzeige lässt sich bei der Inbetriebnahme optimal auf die Maschinenkonfiguration einstellen. Finden beispielsweise zwei Bearbeitungen parallel statt, kann eine links und eine rechts abgebildet werden. Ob alle Fenster gleich groß sein sol-

len oder eine Bearbeitung vergrößert dargestellt wird, wählt ebenfalls der Anwender aus.

Abgesicherte Prozesse bei äußerst kurzen Reaktionszeiten

In der Fertigung großer Serien sind die Betreiber der Werkzeugmaschinen auf unmittelbare und zuverlässige Rückmeldung zu Störungen angewiesen. Genior Modular überwacht bis zu zehn Bearbeitungen gleichzeitig mit einer mittleren Abstrakte von 10 ms. Sind weniger Achsen im Prozess, sind sogar 2 ms möglich. Bei wiederholgenauen Prozessen setzt das System die Grenzen eng und sichert damit die Produktionsqualität des Anwenders ohne zusätzliche Eingriffe.

Um falsche Alarmer zu vermeiden, adaptiert Genior Modular sich auf minimale oder bekannte Prozessschwankungen wie Werkzeugwechsel. Die Hardwarekomponenten sind auf DIN-Schienen einfach im Schaltschrank zu montieren, die Visualisierung findet auf dem Bedienfeld der Steuerung statt. Sichere Prozessüberwachung benötigt also keinen zusätzlichen Platz. Meist ist das System in Siemens-Sinumerik-Steuerungen vom Typ 840D sl oder pl integriert. Die Anbindung an andere Steuerungen ist ebenfalls möglich. ■

INFORMATION & SERVICE

HERSTELLER

Artis GmbH

21272 Egestorf
Tel. +49 4175 80855-0

www.artis.de

Vertrieb: www.marposs.de

DIE AUTORIN

Jürgen Kraft ist als Produktmanager bei der Marposs GmbH für die Artis-Produkte zuständig.
juergen.kraft@de.marposs.com

PDF-DOWNLOAD

www.werkstatt-betrieb.de/1278394

Unentbehrliches Wissen für profitable Zerspanung.

www.werkstatt-betrieb.de

WB Werkstatt + Betrieb
Zeitschrift für spanende Fertigung