

# Integrierte Produktion

Sonderdruck aus VDI-Z Integrierte Produktion,  
Special II Werkzeuge, August 2010

Bild 1

Das Universal-Bearbeitungszentrum „G350“ zeichnet sich durch die kompakte Bauweise und eine gute Zugänglichkeit zum Arbeitsraum aus.



**Kompakt – schnell – einfach**

## Taktiler System sorgt für verzögerungsfreie Werkzeugbruchüberwachung

Taktile Werkzeugüberwachungssysteme sind kompakt in der Größe, schnell im Prozess sowie einfach zu montieren und zu konfigurieren. In den Bearbeitungszentren „G350“ und „G550“ der Grob-Werke sorgt ein taktiles System für die reibungslose Werkzeugbruchüberwachung. Der Prüfvorgang hat dabei keine Auswirkungen auf den Maschinentakt.

Was 1926 mit der Firmengründung in München begann, ist heute ein Technologieführer für spanende Fertigung und Trockenbearbeitung: die Grob-Werke in Mindelheim mit weltweit fast 3000 Mitarbeitern. Die Einführung des Bearbeitungszentrums G350 im Jahr 2008 war für das Unternehmen ein entscheidender Schritt, der die Erweiterung vom Systemhersteller hin zu einem Anbieter von Universal-Bearbeitungszentren für den Flächenmarkt bedeutete, **Bild 1**.

Eine Besonderheit der horizontalen 5-Achs-Maschine ist die Achs-Anordnung: X- und Z-Achse sind auf die Spindel verlagert, während die Y-Achse vom Werkstück selbst abgefahren wird. Diese

Art der Anordnung verbesserte sowohl die Steifigkeit als auch den Spänefall deutlich. Im Bereich der Werkzeugversorgung steht für jede Spindel ein Tellermagazin mit 60 Werkzeugen (HSK100-Aufnahme) beziehungsweise 120 Werkzeugen (HSK60-Aufnahme) bereit. Über ein optionales Regalmagazin stehen bis zu 181 weitere Werkzeuge zur Verfügung.

### Zuverlässigkeit gewährleisten

Das Qualitätsversprechen des Herstellers lautet, dass sich ein Kunde auf die Zuverlässigkeit seines Bearbeitungszentrums stets verlassen kann. Daher war ein zur Maschinenverfügbarkeit passendes Werkzeugüberwachungssystem gefordert, das einfach zu montieren und verlässlich in der Funktion ist, aber auch die Vielzahl an zu überwachenden Werkzeugen bewältigen kann. Zudem war eine möglichst kompakte Bauform für den direkten Einsatz im Magazinraum entscheidend, da dieser konstruktiv optimiert war und daher nur gerin-



Bild 2

Platzsparend montierter Tastkopf „BK Mikro“ im Magazinraum. Bild (2): Grob-Werke

### Info

Grob-Werke GmbH & Co. KG, Industriestr. 4,  
87719 Mindelheim, Tel. 08261 / 996 0,  
E-Mail: [info@grobgroup.com](mailto:info@grobgroup.com),  
Internet: [www.grobgroup.com](http://www.grobgroup.com),  
AMB: Halle 5, Stand C 38

gen Platz für das Werkzeugüberwachungssystem ließ. Große Auswirkungen auf die Wahl der Werkzeugbruchkontrolle hatte auch der beschleunigte Werkzeugwechsel und die damit verringerten Nebenzeiten. Das Überwachungssystem musste ebenso schnell operieren, um die Wechselzeit nicht negativ zu beeinflussen.

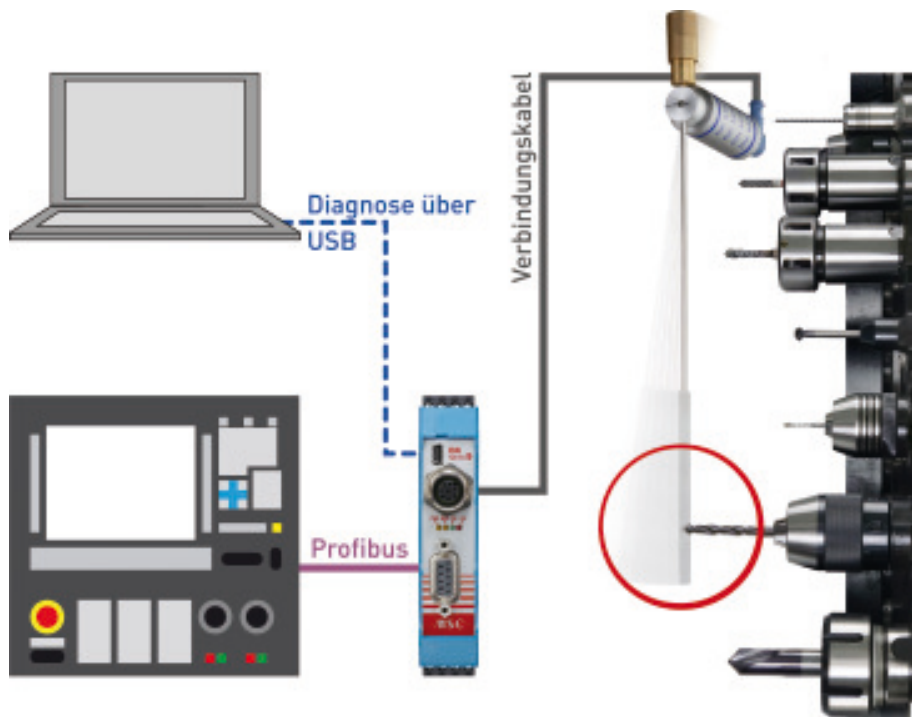


Bild 3

Anbindung der Werkzeugüberwachung an „Profibus“ mit Diagnosemöglichkeit über USB.

## Das passende System

All diesen Anforderungen wird das taktile Werkzeugüberwachungssystem „BK Mikro“ gerecht, **Bild 2**. Es ist vergleichsweise kostengünstig und zeichnet sich durch eine besonders einfache „Plug-and-Play“-Montage ohne Justierhilfen aus. Der IP67-geschützte Messkopf tastet mit seiner Fühlernadel ein Werkzeug im Maschinentakt potentialfrei ab. Jede Abweichung zu vorgegebenen Soll-Werten, die sowohl durch einen Werkzeugbruch als auch ein falsches Werkzeug hervorgerufen werden kann, veranlasst den sofortigen Maschinenstopp – das verhindert Ausschuss und Folgeschäden. Dank der robusten Konstruktion und schleppketten-tauglichen Verbindungskabel zum Steuergerät kann der Tastkopf frei bewegt und selbst unter starkem Kühlmiteleinfluss an ein Werkzeug herangefahren werden. Abtastintensität und Prüftoleranz sind dabei für jedes Werkzeug in einem separaten Profil parametrierbar. So bleibt auch die zuverlässige Bruchkontrolle von rotierenden Bohrern bis minimal 0,3 mm Durchmesser gewährleistet.

Durch vollständige „Profibus“-Integration ist die komplette Werkzeugverwaltung innerhalb des CNC-Projekts in einer Datenbank möglich, wo alle Werkzeuglängen hinterlegt sind, **Bild 3**. Diese entsprechen dabei den Soll-Wert-Vorgaben für die Kontrolle des Werkzeugs auf Bruch und korrekte Beschi-

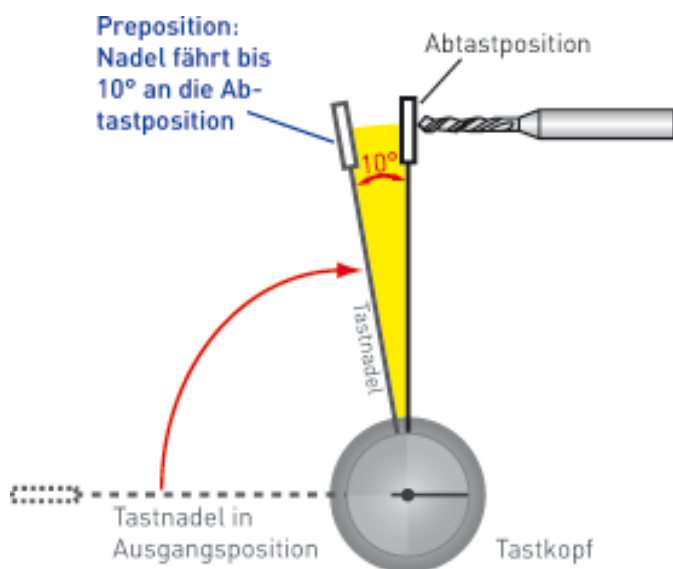


Bild 4

Funktion des Abtastvorgangs: Während der Werkzeugübergabe fährt die Tastnadel aus der Ausgangslage in die „Preposition“, um direkt nach der Werkzeugaufnahme ohne Zeitverzögerung mit der Prüfung fortzufahren.

Bild (2): MSC Tuttlingen

ckung. Die Prüfung geschieht daher immer mit einer abgeflachten Tastnadel auf die Spitze eines einzelnen Werkzeugs.

## Keine Auswirkungen auf die Nebenzeiten

Besonders für den Einsatz in flexiblen Fertigungssystemen wurde der Prüfvorgang zeitlich optimiert, um die ohnehin bereits geringen zeitlichen Auswirkungen der taktile Kontrolle auf den Maschinentakt noch weiter zu reduzieren. Eine Möglichkeit, die eigentliche

Prüfzeit zu verkürzen, ist dabei die „Preposition“-Funktion. Hier bewegt sich die Nadel bereits vor dem eigentlichen Abtastvorgang und während das Werkzeug noch verfahren wird in die Nähe der Position, an der die Werkzeugspitze geprüft werden soll. Die Nadel fährt dabei bis auf 10° an die Abtastposition heran und verharret, **Bild 4**. Sobald das Werkzeug am Prüfplatz angekommen ist, wird die Abtastung von dieser näheren Position aus durchgeführt. Dadurch halbiert sich die Zeit, in der ein Werkzeug nicht bewegt werden kann.

Für die Rückfahrt der Tastnadel wurden weitere Funktionen implementiert, um den zeitlichen Ablauf weiter zu optimieren. Bei entsprechender Projektierung meldet beispielsweise das Steuergerät der CNC, dass die Tastnadel den kollisionsfreien Bereich erreicht hat, eine versehentliche Werkzeug-

berührung also ausgeschlossen ist. Die CNC kann daraufhin – und trotz noch nicht abgeschlossenem Tastnadelrücklauf – das Werkzeugmagazin sofort wieder beschleunigen. Über die Kombination aller Maßnahmen verkürzt sich so die reine Abtastzeit eines Werkzeugs auf lediglich 150 ms.

## Fazit

Das Gesamtkonzept der Werkzeugbruchüberwachung in den G350- und G550-Bearbeitungszentren konnte mit dem taktilen System BK Mikro einfach und zeitoptimiert gestaltet werden. Die reine Abtastzeit ist dabei so gering, dass sie ohne Auswirkungen auf den Produktionsprozess in flexiblen Fertigungssystemen bleibt.

Wolfgang Jarausch

Wolfgang Jarausch ist Marketingreferent bei MSC Tuttlingen.

## ► Info

MSC Microcomputers Systems Components  
Tuttlingen GmbH, Rudolf-Diesel-Str. 17,  
78532 Tuttlingen, Tel. 07461 / 925-200,  
Fax -268, E-Mail: [vertrieb@msc-tuttlingen.de](mailto:vertrieb@msc-tuttlingen.de),  
Internet: [www.bk-mikro.de](http://www.bk-mikro.de),  
AMB: Halle 4, Stand D 14