

Werkzeugbruch kein Thema mehr

Dank eines internen Überwachungssystems der Firma Nordmann erhält ein Lohnfertiger rechtzeitig zuverlässige Aussagen, wann seine im Zerspaneneinsatz befindlichen Präzisionswerkzeuge ausgetauscht werden müssen. So verlässt kein Werkstück mit überschrittenen Masstoleranzen die Maschine.

WOLFGANG FILÍ

Am Ende hatte Achim Guski die Nase voll. In seiner Lohnfertigung waren Werkzeugschneiden immer wieder weit vor der geplanten Zeit gebrochen. Vor allem beim Spanen von nicht rostendem Stahl passierte dies regelmässig. „In einem grösseren Auftrag – es ging um Näherungsschalter für Kunden aus der Automobilbranche – schlug dies empfindlich zu Buche“, ärgert sich der Geschäftsführer der Firma Müller + Guski, Herscheid (D), noch heute.

Aber auch weitere Aufträge verliefen kritisch, denn die Ist- und Soll-Werte beim Werkzeugverschleiss klappten oft weit auseinander. So ergaben durch feste Wechselzeiten bedingte Werkzeugbrüche in der Nachkalkulation jeweils hunderte von Euro an Mehrkosten. Oft waren die Wendepplatten schon vor Ablauf der vorgesehenen Zeit verschlissen. Umgekehrt wäre die

tatsächliche Standzeit anderer – auf Basis schlechter Erfahrung bereits vor der Zeit gewechselte Schneideinsätze – erheblich höher ausgefallen. Unter dem Strich wurden damit jedoch nicht nur die Stückkosten in die Höhe getrieben. Auch die garantierbare Werkstücktoleranz war weniger eng als gewünscht.

Verschleiss exakt abzulesen

„Das Anliegen war mithin, rechtzeitig zuverlässige Aussagen zu bekommen, wann die Werkzeuge ausgetauscht werden mussten“, erklärt Achim Guski, der bei einem Messbesuch ein Überwachungssystem der Firma Nordmann, ansässig in Hürth (D) und Pfäffikon, auf einem Traub-Drehzentrum gesehen hatte. Einige Wochen später installierte Nordmann seine Überwachungslösung auf einer EmcoTurn-345-Drehmaschine von Müller + Guski. Der Kunde sollte Gelegenheit ha-

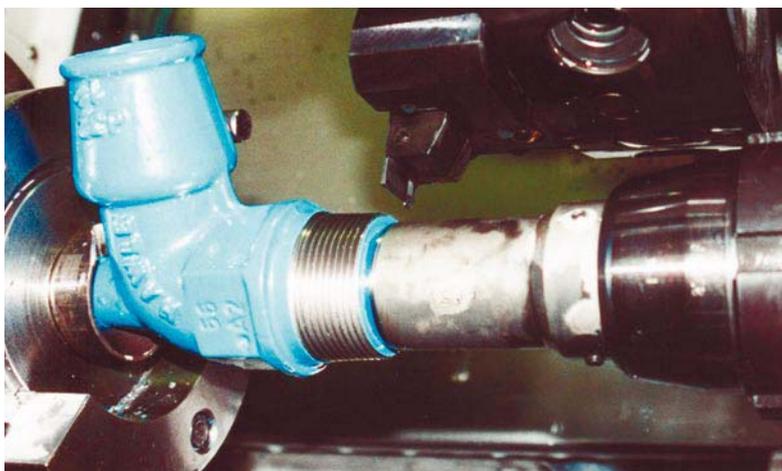
ben, sie über zwei Monate hinweg zu prüfen. Der Pauschalpreis für diese Probe-Installation betrug 700 Euro. „Das bieten wir Interessenten grundsätzlich an“, sagt Nordmann-Geschäftsführer Klaus Nordmann. „So lässt sich für deren konkrete Überwachungsaufgabe ohne Kostenrisiko die bestmögliche Lösung finden.“ Bereits nach einer Woche Testbetrieb stellte Müller + Guski befriedigt fest, dass sich der Verschleiss der Wendeschneidplatten anhand der auf die Werkzeuge wirkenden Schnittkräfte, die vom Tool-Monitor als Messkurven dargestellt und mit Grenzwerten überwacht werden, exakt ablesen liess.

Reibungsgeräusch wird registriert

Klaus Nordmann erläutert die Arbeitsweise des Tool-Monitors: „Bricht ein Werkzeug oder stumpft es ab, verändert sich die Wirkleistungsaufnahme des Antriebsmotors. Bei Müller + Guski erfassen wir die Leistungsaufnahme mittels Hallsensoren und Spannungsabgriff am Frequenzrichter des Werkstückspindelmotors. Parallel messen wir den Körperschall, der durch die Spanbildung und Reibung der Schneide am Werkstück entsteht, am Revolverkasten.“ Die Messkurve verletze bei Verschleiss oder Bruch die zuvor gesetzten Grenzen, und der Tool-Monitor löse Schutzfunktionen an der Maschinen-CNC aus: Dies könne ein sofortiger Vorschubstopp sein, eine Umschaltung der Vorschubgeschwindigkeit,

Die Schneide des Prüfwerkzeugs testet hier ein Gewinde. Hat das Werkstück Übermass, entsteht ein Reibungsgeräusch, das der Körperschallsensor registriert.

(Bilder: Nordmann)



der Aufruf eines Schwesterwerkzeuges oder die Abspeicherung der Werkzeugposition.

Aber letztlich müssen masshaltige Werkstücke die Maschine verlassen. Allein die Wirkleistungsmessung kann das nur bei recht weit gefassten Toleranzen sicherstellen. Um die Einhaltung enger Toleranzen im Mikrometer- oder Hundertstelbereich zu garantieren, horcht der Körperschallsensor am Revolverkasten ein Zerspanwerkzeug ab, das kritische Stellen des fertig bearbeiteten Werkstückes „abtastet“.

Die zugrundeliegende patentierte Methode des promovierten Ingenieurs Nordmann ist folgende: Wenn das Zerspanwerkzeug infolge Abstumpfung entweder eine zu kurze Schneide hat oder aufgefедert war, bleibt zuviel Material auf dem Werkstück stehen. Das Teil hat aussen Übermass, Innenbearbeitungen werden untermässig. In Stichproben – oder auch nach dem Zerspanen jedes Werkstücks – wird ein ausschliesslich für Prüfzwecke vorgesehenes Tool an der Kontur des schnell rotierenden Werkstücks entlang gefahren.

Liegt irgendwo ein Über- oder Untermass vor, berührt das Prüfwerkzeug das Teil, und es entsteht schon bei der leichtesten Berührung ein Reibungsgeräusch, das vom Körperschallsensor registriert wird. Das Werkstück kann noch in der Maschine korrekt nachbearbeitet wer-

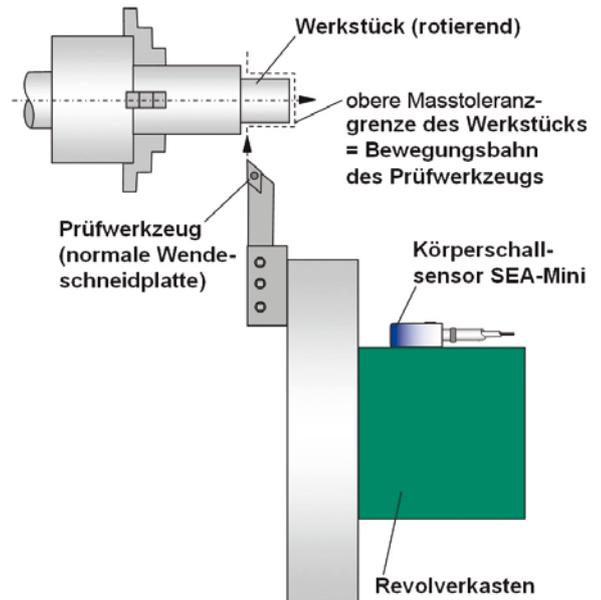
den, und die folgenden Teile bleiben aufgrund der Korrektur der Werkzeugeinstellung ebenfalls innerhalb der Masstoleranz. In der Regel ist der Unterschied im Reibungsgeräusch zwischen „Berührung“ und „keine Berührung“ deutlich genug, um die Werkstückmasse mit einer Auflösung von 1 µm zu kontrollieren.

Bedienerloser Betrieb möglich

Obwohl diese Überwachung nach dem eigentlichen Bearbeitungsprozess stattfindet, bietet sie gegenüber externen Messsystemen gleich mehrere Vorteile:

- Ein bereits für Bruchkontrolle vorhandener Schallsensor kann für den Prüfschnitt mitbenutzt werden, ohne dass zusätzliche Sensoren erforderlich sind.
- Der Prüfschnitt erfolgt noch in der Maschine: Eine korrigierende Nachbearbeitung ist noch in derselben Aufspannung möglich.
- Auf aufwendige externe Messsysteme kann weitgehend verzichtet werden. Der Prüfschnitt reicht aus, um die Masshaltigkeit innerhalb der vorgegebenen Toleranz zu garantieren.
- Durch Stichproben – etwa Prüfschnitt nur bei jedem 20. oder 50. Teil – kann die Überwachung mittels Prüfschnitt nahezu taktzeitneutral erfolgen.

Der entscheidende Nutzen für Müller + Guski ist, dass die Werkzeuge



Bei Müller + Guski wird eine Kombination aus Wirkleistungs- und Körperschallmessung eingesetzt. Die Körperschallmessung dient zur Werkstückmasskontrolle über akustisches Erkennen der Berührung der Teileoberfläche durch ein Prüfwerkzeug, einen normalen Drehmeissel.

genau dann ausgetauscht werden können, wenn ihre Funktionalität – eng toleriertes Zerspanen bei qualitativ zufriedenstellender Werkstückoberfläche – erschöpft ist. Des Weiteren ist sichergestellt, dass kein Werkstück mit überschrittenen Masstoleranzen die Maschine verlässt. Dies spart Geld und vermeidet Reklamationen der Kunden. Überdies ist nun ein bedienerloser Betrieb der Maschine möglich.

www.nordmann.eu
www.mg-fassondrehteile.de