

Werkzeugüberwachung: Automatische Grenzwertkorrektur vereinfacht Bedienung

Autor: Dr.-Ing. Klaus Nordmann
E-Mail: klaus.nordmann@nordmann-online.de

Die Funktionalität einer Werkzeugüberwachung steht und fällt mit der korrekten Einstellung der Grenzwerte für die gemessene Wirkleistung, die Werkzeugkraft oder den Körperschall. Nordmann hat zwei besonders effektive Methoden geschaffen, um diesem Ziel näher zu kommen.

Bei der prozessbegleitenden Werkzeugüberwachung in der spanenden Fertigung wird über die Messung von Wirkleistung, Kraft oder Körperschall auf den Werkzeugzustand geschlossen. Die hieraus gewonnenen Messwerte sind am Monitor als Kurvenverlauf über der Zeitachse dargestellt. Diese Messkurven werden mit eng anliegenden Hüllkurven umgeben, die als Grenzwerte bzgl. Überschreiten und Unterschreiten der oberen bzw. unteren Hüllkurvenbegrenzung wirken. Es kommt nun darauf an, den Abstand zwischen Hüllkurve und Messkurve einerseits nicht zu eng zu wählen, um Fehlalarme zu vermeiden, und andererseits nicht zu großzügig einzustellen, damit Abstumpfung oder Bruch eines Werkzeuges erkannt werden.

Für Fehlalarme kann es viele Ursachen geben, die oft nur sporadischer Art sind:

- schwankende Werkstoffhärte
- andere Spanbildung mit Spanklemmern
- andere Vorschubgeschwindigkeit aufgrund Erwärmung oder Abkühlung des Öls bei hydraulischem Vorschub-

- antrieb (Rundtaktautomaten)
- anderes Aufmaß aufgrund einer anderen Rohteilcharge
- stumpfes Werkzeug, wenn nur Brucherkenkung gewünscht ist

Der Maschinenbediener steht im Fall eines Fehlalarms vor der Frage, wie er reagieren soll: Soll er die Grenzen neu lernen oder stellt er die Grenzen manuell neu ein? Ersteres ist sehr bequem und wird deshalb in 80% der Fälle gewählt, obwohl es oft die falsche Aktion ist. Denn bei der Zerspanung des nächsten Werkstücks entsteht nicht unbedingt die Messkurve, die gerade Ursache für den Fehlalarm war, ist also nicht das geeignete Muster für das Neulernen der Hüllkurven. Und falls die dann neu gelernte Hüllkur-



Graphisches Korrigieren der Hüllkurve per Touchpen

ve die nächsten Werkstücke doch ohne falschen Alarm kontrollieren sollte, so wird sie wieder Fehlalarme produzieren, wenn wieder Werkstücke entsprechend der vorigen Charge auf die Maschine kommen, denn die Eigenarten der vorigen Charge wurden durch das Neulernen ja gelöscht. Wesentlich besser ist die partielle graphische Anpassung der Hüllkurve nur in dem Bereich, wo sie von der Messkurve verletzt wurde. Denn dann wird partiell ein wenig Platz geschaffen für das aktuelle Verhalten der Messkurve, ohne die bishe-

rige Hüllkurvenform komplett zu löschen. Denn der vor dem Fehlalarm stattgefundenen Prozess wird in den nächsten Tagen und Wochen sicher wiederkommen und soll dann keinen Fehlalarm durch Verletzung einer nach dem letzten Fehlalarm komplett neu gelernten Hüllkurve erzeugen.

Hüllkurve manuell oder automatisch anpassen

Die partielle graphische Anpassung der Hüllkurve kann manuell oder automatisch erfolgen. Zur manuellen Korrektur zieht man den Touchpen aus seiner Halterung, berührt die Grenze am Touchscreen und zeichnet mit der Spitze des Touchpens eine „Beule“ in die



Drei Quittierungsmöglichkeiten nach einer Grenzwertverletzung

Grenze entsprechend dem gewünschten Korrekturbetrag (s. Bild 1). Statt in Menüs Unterbrechungen und Niveauunterschiede der Grenze mit Start- und Endzeitpunkten und Offsets umständlich einzugeben – wie früher üblich – malt der Maschinenbediener nur noch Bildchen, und das kann man auch ohne Übung oder Schulung von Kindesalter an. Es geht aber noch einfacher mit Hilfe einer neuen Automatik: Nach einem Fehlalarm muss der Bediener lediglich die Eingabezeile „Dieser Alarm ist

falsch, Grenze automatisch anpassen“ anwählen und den Alarm hiermit wegdrücken (s. Bild 2). Der große Vorteil ist außerdem: Er muss überhaupt nicht geschult sein bezüglich der Bedienung der Grenzwerteinstellung, sondern braucht nur Alarme zu quittieren unter Auswahl einer der in Bild 2 gezeigten Möglichkeiten.

Die Art der Grenzwertanpassung veranschaulicht Bild 3: Die Hüllkurve wird nur im Bereich der aufgetretenen Grenzwertverletzung korrigiert. Übrige Bereiche bleiben unverändert, d. h. es wird nur gerade so viel am Hüllkurvenverlauf geändert wie nötig. Diese recht einfachen Methoden zur Grenzwertkorrektur begeistern die Anwender der-



Automatische Korrektur der Hüllkurvengrenze

art, dass die meisten Automobilhersteller und deren Zulieferer zwischenzeitlich auf dieses Werkzeugüberwachungssystem setzen. Zuletzt wurde ein Eintrag in das bei Werkzeugmaschinenbestellungen bindende Pflichtenheft des Volkswagenwerks Salzgitler erreicht. Aber auch viele Drehereien und Automobilzulieferer – große wie kleine – profitieren von der einfachen Bedienung dieses Systems.