

Dr.-Ing. K. Nordmann, Hürth

## Optimale Grenzwerteinstellung leicht gemacht

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

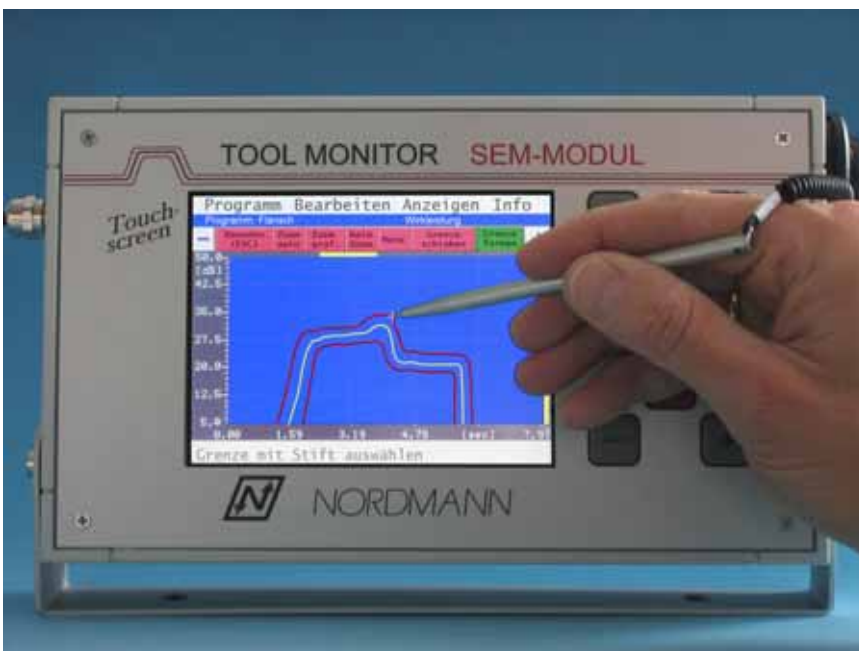


Bild 1: Grafisches Korrigieren der Hüllkurve per Touchpen

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 werden 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 noch 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 Vorschubantrieb (Rundtaktautomaten)
  - Anderes Aufmaß aufgrund einer anderen Rohteilcharge
  - Stumpfes Werkzeug, wenn nur Brucherkenkung gewünscht ist
- Der Maschinenbediener steht

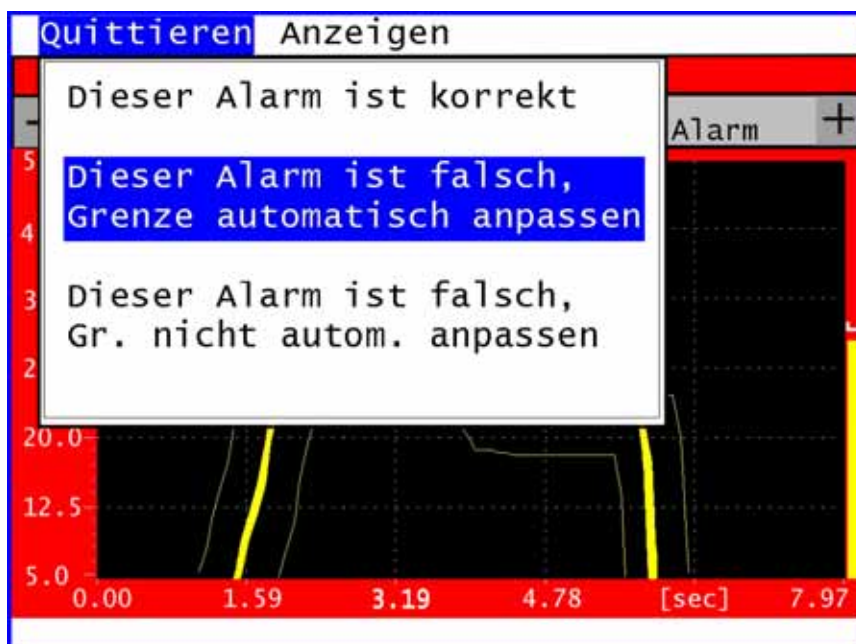
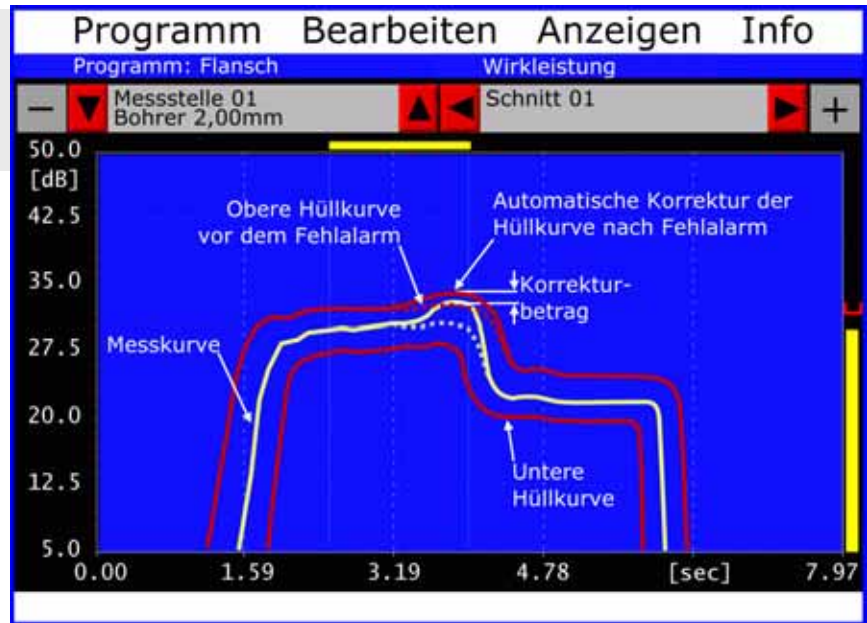


Bild 2: Drei Quittierungsmöglichkeiten nach einer Grenzwertverletzung

Bild 3:  
Automatische Korrektur der  
Hüllkurve (Grenze)  
(Werkbilder: Nordmann GmbH & Co.  
KG, Hürth)



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 Neuernen der Hüllkurven. Und falls die dann neu gelernte Hüllkurve 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 Neuernen 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 bisherige Hüllkurvenform komplett zu löschen. Denn der vor dem Fehlalarm stattgefunden 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. Die partielle graphische Anpassung der Hüllkurve kann manuell oder automatisch erfolgen. Zur manuellen Korrektur zieht man den an der rechten Gehäusesseite befestigten Touchpen aus seiner Schnapphalterung, berührt die Grenze am Touchscreen und zeichnet mit der Spitze des Touchpens eine „Beule“ in die Grenze entsprechend dem gewünschten Korrekturbetrag (s. Bild 1). Statt in Menüs Unterbrechungen und Niveauunterschiede der Grenze mit Start- und Endzeitpunkten und Offsets umständlich über Parameteränderungen einzugeben – wie früher üblich – malt der Maschinenbediener nur noch Bildchen, und das kann man auch ohne Übung oder Schulung vom Kindesalter an. Zur noch bequemeren automatischen Korrektur muss der Bediener nach einem Fehlalarm 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 bzgl. Bedienung der Grenzwerteinstellung, sondern braucht nur Alarme quittieren unter Auswahl einer der in Bild 2 gezeigten Möglichkeiten. Die Art der Grenzwertanpassung veranschaulicht Bild 2: 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 Bedienungsmöglichkeiten überzeugen die Anwender derart, dass die meisten Automobilhersteller und deren Zulieferer zwischenzeitlich auf dieses Werkzeugüberwachungssystem setzen. Zuletzt wurde ein Eintrag in das bei Werkzeugmaschinenbestellungen bindende Pflichtenheft des Volkswagenwerks Salzgitter erreicht. Aber auch viele Drehereien und Automobilzulieferer – große wie kleine – profitieren von der einfachen Bedienung dieses Systems.

www.nordmann.info