

Verschleiß sensorgestützt genau im Blick

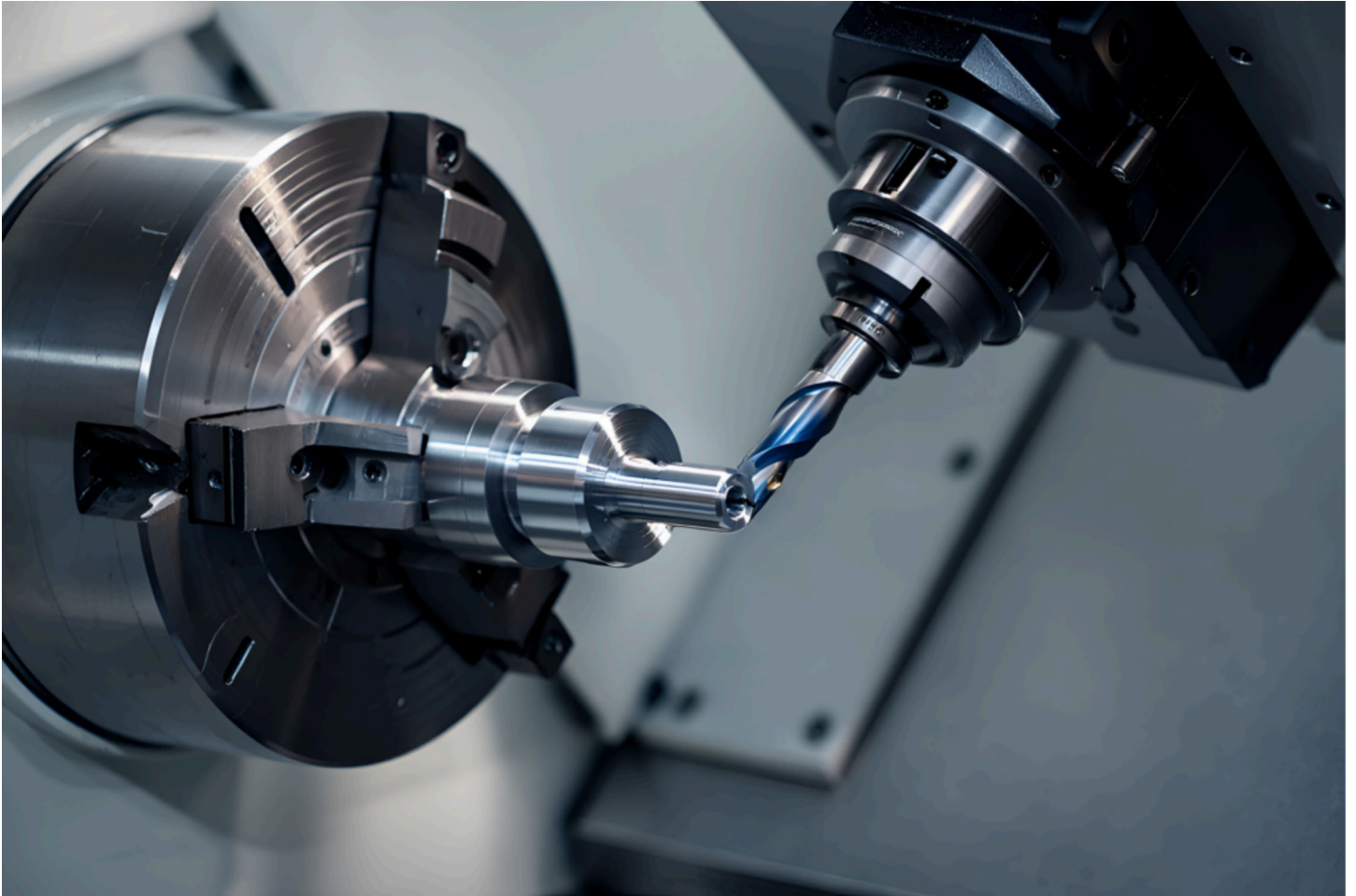


Bild: Nordmann GmbH & Co. KG

Zerspannt ein Drehmeißel nicht mehr exakt nach Maß einen zu bearbeitenden Metallrohling oder bricht ein Bohrer in einer linearen Transferstraße, steht die Fertigung oft so lange still, bis das Werkzeug ersetzt und die Maschine wieder funktionsfähig ist. Eine Zeit, die in einer Serienfertigung teuer ist, da möglicherweise weitere Bearbeitungsschritte folgen und Liefertermine eingehalten werden müssen. Um einen solchen Ausfall zu vermeiden, helfen Werkzeugüberwachungssysteme, die z.B. bei übermäßigem Werkzeugverschleiß einen automatischen Wechsel einleiten oder eine Maschine im Augenblick eines erkannten Werkzeugbruchs innerhalb von Millisekunden stoppen.

Messen, erfassen, analysieren

Um zu erkennen, welcher Bohrer bei welcher Belastung ist oder wie hoch der Verschleiß eines Zerspanungswerkzeugs ist, beobachtet ein Überwachungssystem wie beispielsweise das SEM-Modul-e2 von Nordmann permanent den Werkzeugzustand der Maschine. Es erfasst den bei der Zerspanung erzeugten Körperschall, die Schnittkraft, das Drehmoment oder die von den Spindel- oder Vorschubantriebsmotoren aktuell benötigte Wirkleistung. Ändern sich die Messwerte während der Bearbeitung und werden Grenzwerte erreicht, die auf einen möglichen Verschleiß oder Bruch hindeuten, reagiert die Maschine automatisch mit einer Warnung oder Abschaltung, bevor es zu Qualitätsverlusten oder Ausfällen kommt.

Reklamationen verhindern

Gerade die Qualität der produzierten Werkstücke zu sichern, stellt bei permanenter Nutzung von Produktionsstraßen eine wesentliche Aufgabe dar. Denn über die Dauer des Werkzeugeinsatzes nimmt die Schnitt- oder Vorschubkraft wegen des Verschleißes natürlicherweise zu. Entsprechen die produzierten Werkstücke aber nicht den geforderten Maßen, können sie bspw. nicht als Teil eines großen Produkts – etwa in der Automobilindustrie – weiterverbaut werden. In der Folge werden sie reklamiert, an den Hersteller zurückgeschickt und müssen ersetzt werden. Eine Verschleißerkennung in der Werkzeugüberwachung kann das verhindern.

Sensorik und Analysen

Dafür messen und kontrollieren Sensoren etwa an den Schneidwerkzeugen genau, wie gut die Schnittkraft ist, wie rau die zu bearbeitenden Oberflächen während und nach der Bearbeitung sind und welches Aufmaß eventuell verbleibt. Werden diese Messwerte mit den Kontrollwerten und Toleranzen verglichen, fallen Unregelmäßigkeiten in der Regel auf. Es wird erkennbar, welcher Verschleiß bereits entstanden ist und wann scharfe Schwesterwerkzeuge notwendig werden. So hilft die Verschleißerkennung, die Maße einzuhalten und die gewünschte Qualität der produzierten Werkstücke zu produzieren.

Erfahrung statt Daten

Neben der Qualität der Werkstücke ist die Geschwindigkeit ein wesentliches Kriterium für zerspanende Unternehmen, denn je mehr Produkte in der Zeit hergestellt werden, desto höher ist die Auslastung der Maschinen und desto schneller amortisieren sich die meist sehr hohen Investitionskosten einer Produktionsanlage. Anhand realer Zahlen zu wissen, wie die Werkzeugstandzeit ist oder wie viele Werkstücke eine Maschine fehlerfrei in einer vorgegebenen Zeit fertigen dürfte, kann insgesamt Zeit sparen. Denn eine prozessbegleitende Überwachung gibt aus, wann Werkzeuge ersetzt werden müssen, was planvolle Wechsel ermöglicht. Ohne diese Messdaten greifen Hersteller in der Regel auf Erfahrungswerte zurück, die meist auf einer konstanten Zeit oder einer Anzahl produzierter Werkstücke basieren. Offen bleibt, ob das Werkzeug genau dann gebrochen wäre oder noch mehr Teile hätte fertigen können.

Früher Wechsel kostet Geld

Da Firmen einen Stillstand ihrer Maschinen meist dringend vermeiden möchten, entscheiden sie sich häufiger dafür, Werkzeuge früher zu wechseln. Meist gehen sie sogar von der halben Standzeit eines Werkzeugs aus, um kein Risiko einzugehen. Das Werkzeug hätte also doppelt so lange arbeiten können. Eine prozessbegleitende Werkzeugüberwachung verschafft also das Datenfundament, um Werkzeuge länger im Einsatz zu halten, seltener zu wechseln und Produktionsanlagen länger laufen zu lassen. Das bedeutet: mehr Werkstücke in kürzerer Zeit. In der Praxis sind oft zehn bis 20 Prozent höhere Schnittwerte realistisch.

Nachgelagerte Effekte

Arbeiten einzelne Maschinen schneller und länger, benötigen Zerspaner weniger Maschinen für den gleichen Ertrag. Technische Einsparungen oder Kapazitäten für neue Aufträge werden sichtbar. Zugleich kann eine automatische Überwachung des Werkzeugzustands das Einführen einer sogenannten Geisterschicht ermöglichen. Wenn in der ersten oder zweiten Schicht das reibungslose Arbeiten der Maschinen überwacht wurde, sollte auch eine weitere Schicht ohne Personaleinsatz möglich sein. Sollte im Verlauf dennoch ein Fehler auftreten, würde das Überwachungssystem Alarm schlagen und die Werkstückbearbeitung stoppen, um etwa Maschinenschäden zu vermeiden.

Fazit

Eine prozessbegleitende Werkzeugüberwachung reduziert somit den teils unnötig frühen Wechsel einzelner Werkzeuge, kann die Auslastung der Maschine und die Effizienz der ganzen Produktionsanlage erhöhen. Zudem hilft es, die Qualität der Werkstücke zu sichern, indem es den Verschleißgrad erkennt und bei Bedarf auch die Maßkontrolle übernimmt. Das wirkt Reklamationen samt unerwünschter Folgekosten entgegen.