



[Werkzeuge](#) - Effizientere Produktion durch Werkzeugüberwachung

## Prozessbegleitende Werkzeugüberwachung

# Effizientere Produktion durch Werkzeugüberwachung

21.05.2025 · Ein Gastbeitrag von Natalie Weirich · 4 min Lesedauer · 

In der zerspanenden Industrie sind Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit entscheidend für den Erfolg. Eine prozessbegleitende Werkzeugüberwachung mittels Sensoren gewährleistet dabei einen reibungslosen Ablauf und erhöht die Effizienz der gesamten Produktionsanlage.



*Um zu erkennen, wie hoch der Verschleiß eines Zerspanungswerkzeugs ist, beobachtet ein Überwachungssystem wie beispielsweise das SEM-Modul-e2 von Nordmann permanent den Werkzeugzustand der gesamten Maschine.*

*(Bild: Nordmann)*

Zerspan ein Drehmeißel nicht mehr exakt nach Maß einen zu bearbeitenden Metallrohling oder bricht ein Bohrer in einer linearen Transferstraße, steht die gesamte Fertigung so lange still, bis das Werkzeug ersetzt und die gesamte 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 zum Beispiel bei übermäßigem Werkzeugverschleiß einen automatischen Werkzeugwechsel einleiten oder eine betroffene Maschine im Augenblick eines erkannten Werkzeugbruchs innerhalb von Millisekunden stoppen. Auf diese Weise entstehen weniger Produktionsfehler und eine effizientere Auslastung der Maschinen wird möglich.

### **Messen, erfassen, analysieren = schützen**

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 gesamten 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 diese Messwerte während der Bearbeitung und werden Grenzwerte, die auf einen möglichen Verschleiß oder Bruch hindeuten, erreicht, reagiert die Maschine automatisch mit einer Warnung oder gar Abschaltung, bevor es zu Qualitätsverlusten oder gar Ausfällen kommt.

### **Qualität mittels Datenanalyse und Vorhersage sichern**

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 exakt den geforderten Maßen, können sie bspw. nicht als Teil eines großen Produkts – man denke nur an die Automobilindustrie – weiterverbaut werden. In der Folge werden sie reklamiert, an den Hersteller zurückgeschickt und müssen ersetzt werden. Eine Konsequenz, zu der es mithilfe einer Verschleißerkennung in der Werkzeugüberwachung aber erst gar nicht kommt. Hierbei messen und kontrollieren Sensoren bspw. 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 auf. Es wird sofort 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 garantieren.

## Schneller, länger und zuverlässiger

Neben der Qualitätssicherung der produzierten Werkstücke ist die Geschwindigkeit ein wesentliches Kriterium für zerspanende Unternehmen, denn je mehr Produkte in kürzester Zeit hergestellt werden können, 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 kann, bringt eine enorme Zeitersparnis mit sich. Denn wird mithilfe einer prozessbegleitenden Werkzeugüberwachung genau vorhergesagt, wann ein Werkzeug nicht mehr in der Toleranz des Werkstücks zerspannt oder bricht, weiß der Betreiber, wann es ersetzt werden muss und kann den Werkzeugwechsel einplanen. Erhebt oder nutzt er diese Messdaten nicht, kann er in der Regel nur auf Erfahrungswerte zurückgreifen – meist nach einer konstanten Zeit oder nach der Anzahl der produzierten Werkstücke. Ob das Werkzeug aber genau dann bricht oder noch mehr Teile hätte fertigen können, bleibt offen.

Da Firmen einen möglichen Stillstand ihrer Maschinen unbedingt 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 heißt, das Werkzeug hätte doppelt so lange arbeiten können. Anders sieht es jedoch mit dem Einsatz einer prozessbegleitenden Werkzeugüberwachung aus. Hier erkennt das Überwachungsgerät, wie weit der Verschleiß real fortgeschritten ist. Das heißt, die Werkzeuge bleiben länger im Einsatz, sie müssen seltener gewechselt werden, die Produktionsanlagen laufen länger und produzieren daraufhin mehr Werkstücke in einer kürzeren Zeit. Ein Werkzeugüberwachungssystem ermöglicht es also, die einzelnen Werkzeuge an ihre Höchstbelastbarkeit heranzuführen. Es sind oft 10 bis 20 Prozent höhere Schnittwerte möglich.

Zudem werden, wenn einzelne Maschinen schneller und länger arbeiten, in Relation sogar weniger Maschinen für den gewünschten Ertrag benötigt. Etwaige technische Einsparungen oder Kapazitäten für neue Aufträge werden sichtbar. Zugleich eröffnet eine automatische Überwachung des Werkzeugzustands das Einführen einer weiteren Schicht – einer sogenannten Geisterschicht. Da in der ersten und/oder zweiten Schicht das reibungslose Arbeiten der Maschinen überwacht wurde, ist das auch in einer weiteren Schicht ohne Personaleinsatz möglich. Sollte in deren Verlauf dennoch unvorhergesehen ein Fehler auftreten, würde das Überwachungssystem Alarm schlagen und die Werkstückbearbeitung stoppen um mögliche Maschinenschäden zu vermeiden.

Eine prozessbegleitende Werkzeugüberwachung reduziert somit den teils unnötig frühen Wechsel einzelner Werkzeuge, steigert die Auslastung der Maschine und erhöht die Effizienz der gesamten Produktionsanlage. Es werden sowohl Einsparpotenzial als auch Kapazitäten für bspw. zusätzliche Aufträge oder Schichten sichtbar. Zudem sichert es die Qualität der produzierten Werkstücke, indem es zu jederzeit den Verschleißgrad erkennt und bei Bedarf auch die Maßkontrolle übernimmt. Ein enormer Vorteil, da etwaige Reklamationen erst gar nicht entstehen und Folgekosten vermieden werden.

\* Natalie Weirich ist freie Journalistin