

Standmenge datenbasiert vorhersagen

Vorausschauende Prozessüberwachung mit Sensoren und Algorithmen

Wann ist der richtige Zeitpunkt, um ein Werkzeug auszutauschen? Diese Frage beschäftigt viele produzierende Unternehmen. Werkzeuge vorschnell zu wechseln ist teuer. Werden sie jedoch zu spät ausgetauscht, führt der hohe Verschleiß irgendwann zur Produktion von Fehlteilen oder gar zum Versagen des Werkzeugs.

Eine Methode, um die Lebensdauer von Werkzeugen datenbasiert vorherzusagen, haben Wissenschaftler*innen am IPH entwickelt. Im Forschungsprojekt "VorÜber" wurde der Verschleiß am Beispiel von Schmiedegesenken auf zwei verschiedene Arten erfasst: optisch sowie mit Kraftmessungen. Mit den erfassten Daten ließ sich die verbleibende Standmenge objektiv berechnen.

Per Laserscanner und Kraftsensoren den Verschleiß messen

Für die optische Verschleißerkennung haben die Forschenden einen Laserscanner ausgewählt, mit dem die Werkzeuge vermessen und Geometrieänderungen detektiert werden können. Um die verbleibende Standmenge zu bestimmen, verglichen die Wissenschaftler*innen den Zustand eines verschlissenen Werkzeugs mit der Geometrie eines unverschlissenen Werkzeugs. Dafür wurden die Punktwolken aus den aufgenommenen Daten mithilfe eines ICP-Algorithmus übereinandergelegt.

Der Vergleich der beiden Oberflächen zeigt, wie stark das benutzte Werkzeug verschlissen ist. Der Verschleiß innerhalb eines Schmiedegesenks kann allerdings variieren, da die Belastungen beim Schmieden lokal unterschiedlich sind und Flächen mit unterschiedlichen Toleranzwerten existieren. Um unterschiedliche Bereiche gesondert betrachten zu können, segmentierten die Forschenden die Punktwolken. Durch einen Abgleich der Verschleißhöhe mit den Toleranzangaben der jeweiligen Bereiche konnte festgestellt werden, ob das Werkzeug die Toleranzen erfüllt. Auf Basis der erhobenen Daten berechneten die Wissenschaftler*innen anschließend, wie viele Schmiedeteile noch innerhalb der Toleranzen produziert werden können.

Um den Verschleiß mithilfe von Kraftmessungen ermitteln zu können, mussten die Forschenden zunächst Referenzwerte erfassen. Hierfür wurden Kraftmessungen mit unverschlissenen Werkzeug durchgeführt. Diese Referenzwerte konnten dann genutzt werden, um Kraftveränderungen zu detektieren und Verschleiß zu erkennen. Bei der Auswertung der Kraftmessungen war deutlich zu erkennen, dass die aufgenommenen Kraftwerte mit zunehmendem Verschleiß sinken. Diese Tendenzen



© Susann Reichert – IPH gGmbH

konnten jedoch nicht während der gesamten Umformung entdeckt werden. Konkret eignen sich dafür signifikante Punkte der Umformung, wie der erste Berührungspunkt, die Erreichung der Formfüllung und die Ausbildung des Grats. Die höchste Aussagekraft hatte innerhalb dieser Untersuchung die Auswertung der Kraftergebnisse am Berührungspunkt.

Datenbasiert die verbleibende Standmenge berechnen

Auf Basis der Messdaten bestimmten die Forschenden anschließend eine Funktion, anhand derer die verbleibende Standmenge ermittelt werden kann. Die Berechnung der verbleibenden Standmenge anhand der Kraftmessung lieferte ähnliche Werte wie die Berechnung anhand der optischen Verschleißmessung. Je mehr Daten erfasst wurden, desto genauer war die Prognose.

Durch diese datenbasierte Voraussage können Mitarbeitende produzierender Unternehmen in Zukunft objektiv entscheiden, wann ein Werkzeug ausgetauscht werden sollte – und sowohl Verschwendung vermeiden als auch Fehlteile und Stillstandzeiten minimieren.

<https://vorueber.iph-hannover.de>

Dieses vorwettbewerbliche Projekt mit dem Förderkennzeichen 21676 N/1 wurde vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) mit den Mitteln der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) gefördert.