

Neue Sensoren für alte Maschinen

Automatisierte Prozessregelung dank nachrüstbarer Sensorbox

Produktionsmaschinen überwachen und regeln sich in Zukunft fast von selbst – dank einer nachrüstbaren Sensorbox, die das IPH gemeinsam mit der JOBOTEC GmbH entwickelt. Ziel ist es, Ausschuss zu reduzieren, die Bauteilqualität zu steigern und das Fachpersonal zu entlasten.

Wie sich die Prozessüberwachung und -regelung von Produktionsmaschinen automatisieren lässt, untersuchen das IPH und die JOBOTEC GmbH im Forschungsprojekt "AutoPress" am Beispiel von Spindelpressen. Das Prinzip lässt sich auch auf andere Produktionsmaschinen übertragen.

Algorithmus optimiert die Prozessparameter

Die Forschenden entwickeln den Prototypen einer Sensorbox mit Optimierungsalgorithmus, die sich universell in alle Spindelpressen einsetzen lässt.

Die Sensoren erfassen alle relevanten Parameter von der Bauteiltemperatur über den Umformweg, die Umformgeschwindigkeit und die Druckberührzeit bis zur überschüssigen Energie – und sie erfassen erstmals auch die Umformkraft. Herzstück des Sensorarrays wird ein Kraftsensor sein, der die Umformkraft direkt in der Presse misst. Das ist bei Spindelpressen bisher nicht möglich – im Gegensatz zu Hydraulikpressen, bei denen sich die Umformkraft aus dem Hydraulikdruck ergibt.

Die Umformkraft beeinflusst unter anderem die Prozessqualität und den Energiebedarf. Die notwendige Umformkraft ist von der Umformtemperatur abhängig, das heißt: Wenn im Laufe des Prozesses die Temperatur steigt, ist weniger Kraft erforderlich. Sie kann dann theoretisch auf das minimal notwendige Maß heruntergeregelt werden. Voraussetzung dafür ist allerdings die kontinuierliche Kraftmessung im laufenden Prozess, die bisher nicht stattfand und erst im Forschungsprojekt ermöglicht wird.

Der Optimierungsalgorithmus in der Sensorbox soll kontinuierlich die optimalen Prozessparameter berechnen, die dann im laufenden Prozess automatisiert angepasst werden. Unter anderem wird die Umformkraft geregelt, sodass nur so viel Energie eingesetzt wird wie unbedingt notwendig. Dadurch werden Energiekosten eingespart und der Werkzeugverschleiß wird reduziert.



© Shutterstock B – stock.adobe.com

Bauteilqualität steigern, Ausschuss reduzieren

Was im Forschungsprojekt "AutoPress" am Beispiel von Spindelpressen untersucht wird, lässt sich im Prinzip auch auf andere Produktionsmaschinen übertragen. Bei einem sogenannten Retrofit werden ältere Maschinen mit modernen Sensoren ausgestattet. Das ermöglicht eine automatisierte Prozessüberwachung und -regelung, welche das Potenzial hat, die Bauteilqualität zu steigern, den Ausschuss und den Verschleiß zu reduzieren sowie Material und Energie einzusparen. Auch die Einrichtung der Maschinen kann vereinfacht und die Rüstzeit reduziert werden.

Nicht zuletzt werden auch die Fachkräfte entlastet, die die Maschinen bisher manuell eingerichtet und nachjustiert haben. Dafür ist bisher viel Fachwissen erforderlich – das allerdings nach und nach verloren geht, wenn erfahrene Mitarbeitende in Rente gehen und qualifizierter Nachwuchs in ausreichender Zahl fehlt.

Der Einsatz von Sensoren, Optimierungsalgorithmen und Künstlicher Intelligenz (KI) kann Unternehmen in diesem Spannungsfeld entlasten. Die technischen Lösungen sollen Menschen nicht ersetzen, sondern das Personal so unterstützen, dass für dieselbe Aufgabe weniger Erfahrungswissen und weniger Zeit erforderlich ist als bisher – bei gleichbleibender Qualität der produzierten Bauteile.

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

Das ZIM-Vorhaben KK5004404JF1 wird über die AiF im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.