



Funktechnik für Spannsysteme: Eine Hauptrolle spielt das Gateway (rechts), das Funksignale von Sensoren und Mikroschaltern empfängt, überwacht, visualisiert und an die Maschinensteuerung oder an Tablets weiterleitet.

Spannsysteme entwickeln sich zum cyberphysikalischen Produktionsmittel

Elektronisch clever und nachhaltig

Sie halten zusammen, was zusammengehört: Spannsysteme bieten Werkzeugen und Werkstücken beim Bearbeiten sicheren Halt. Doch Industrie 4.0 stellt die Spanntechnik-Hersteller vor eine neue Herausforderung: Sie müssen ihre Produkte weiterentwickeln zu cyberphysikalischen Betriebsmitteln, die sich dank integrierter, robuster Sensorik mit der Produktion vernetzen.

» Nikolaus Fecht, Fachautor in Gelsenkirchen

Mit cyberphysikalischen Spannsystemen arbeitet Prof. Berend Denkena bereits mit Erfolg. Er leitet das Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen an der Leibniz Universität Hannover. Das IFW hat im Verbundprojekt TensorMill das weltweit erste Spannsystem für die intelligent vernetzte Fertigung zur effizienten und prozesssicheren Produktion von sicherheitsrelevanten Integralbauteilen entwickelt. Mit derartigen Forschungsprojekten macht Denkena auch der Spanntechnik-Branche Mut, kräftig in Digitalisierung zu investieren.

Doch wie kommt die Botschaft in der Branche an? Auf drahtlose Funktechnik in der Spanntechnik setzt bereits seit 2018 die Andreas Maier GmbH & Co. KG (AMF)

aus Fellbach. AMF-Verkaufsleiter Manuel Nau begründet: „Wir wollten erfahren, was im Spannsystem passiert und den Vorgang automatisieren.“ Das Zusammenspiel von Funksensorik und drahtloser Signalübertragung schafft die Basis für autonome Schichten, deren Realisierung mit dem lückenlosen Überwachen aller wichtigen Maschinenelemente wie der Spanntechnik steht und fällt.

Drahtlose Technik setzen die Schwaben nicht in erster Linie ein, um kabelgebundene Systeme zu ersetzen. Im Fokus steht vielmehr, Kennwerte wie Positionen oder Maschinenzuständen zu ermitteln, die sich vorher nicht abfragen ließen. Hier spielt die drahtlose Übertragungstechnik vor allem in Maschinen ihre Stärke aus, in

denen sich beispielsweise Kabel nicht verlegen lassen, weil in ihnen drehende Maschinentische arbeiten.

Das Set aus Gateway, Sender-Units und Mikroschaltern sowie WLAN-Router und weiterem Zubehör überträgt Positionen drahtlos, störungsfrei und energiesparend per Bluetooth an die Maschinensteuerung oder aufs Tablet. Die Fellbacher entschieden sich bewusst für den Einsatz von Bluetooth Low Energy 4.0, denn diese Übertragungstechnik kommt mit wenig Energie aus, so dass die Batterien nur selbenausgewechselt werden müssen. Als Schnittstelle dient das Gateway, das die Funksignale empfängt, überwacht, visualisiert und an die Steuerung oder ans Tablet weiterleitet. Die Reichweite beträgt mindestens 10 m und lässt sich per Antennenverlängerungen erweitern.

Großen Wert legen die Fellbacher auf vielseitige Einsatzmöglichkeiten. Die Bandbreite ist groß: Spezielle Funksensoren ermitteln die Position von Robotergriffen oder von Werkstücken, erfassen die Schließpositionen von Spannsystemen und erlauben die Drucküberwachung von hydraulischer Spanntechnik.

Intelligenter Werkzeughalter

Auf das Zusammenspiel von hochpräziser Haltekraft, Funktechnik und Sensorik setzt auch die Schunk GmbH & Co. KG aus Lauffen am Neckar. 2018 stellten die Schwaben mit einem smarten Hydro-Dehnspannfutter bereits den nach eigenen Angaben weltweit ersten intelligenten Werkzeughalter vor, der den Zerspanungsprozess unmittelbar am Werkzeug überwacht und eine Echtzeitregelung der Schnittparameter ermöglicht. Die Gemeinschaftsentwicklung mit der TU Wien und der Tool IT GmbH Wien nutzt die Potenziale der integrierten Prozessüberwachung direkt am Werkzeughalter, also nahe der Stelle, wo der Span erzeugt wird. Seine Sensorik erfasst in Echtzeit die Vibrationen und Schwingungen des Werkzeugs. Bewährt hat sich das System bereits beim prozesssicheren Fräsen, Bohrsenken und Mikrozerspanen.

Nun geht Schunk mit einer neuen Version den nächsten Schritt. Der komplett überarbeitete Werkzeughalter reagiert



Bild: Schunk

Sofortige Reaktion: Mit intelligenten Werkzeugspannmitteln lassen sich hochgenaue Zerspanprozesse in Echtzeit zuverlässig überwachen und regeln.

auf viele Abweichungen beim Zerspanungsprozess. Wenn Rattermarken auftreten, ein Werkzeug kurz vor dem Bruch steht oder wenn sich der Zustand der Werkzeugschneide ändert, kann der mit Sensor, Akku und Sendeeinheit ausgestattete Werkzeughalter dank des geschlossenen Regelkreises in Echtzeit reagieren und Schäden etwa durch Werkzeugbruch sofort verhindern.

Ebenso wie das Vorgängermodell überträgt das intelligente System die Daten drahtlos an eine Empfangseinheit im Maschinenraum und von dort per Kabel an eine Regel- und Auswerteeinheit, in der die Daten ausgewertet werden. „Das smarte Werkzeugspannmittel ist elektronisch clever“, freut sich Jochen Ehmer, Executive Vice President Clamping Technology bei Schunk. „Es leistet also auch im Hinblick auf die nachhaltige Fertigung einen wichtigen Beitrag, um Ausschuss und Verschwendung zu vermeiden.“

Seine Stärke spielt das smarte System aber erst im Zusammenspiel mit dem digitalen Produktionsnetzwerk aus. Eingebunden in übergeordnete Systeme, wie MES oder die Maschinensteuerung, lassen sich hochgenaue Zerspanprozesse zuverlässig überwachen und regeln. Die Voraussetzung hierfür ist jedoch, dass das System hochpräzise und verlässlich ar-

beitet – auch bei erhöhter Drehzahl. Nur so lassen sich kleinste Überschreitungen der Schwingungsgrenzen erkennen. Daher legten die Schwaben den Werkzeughalter nun auf eine maximale Drehzahl von 30.000 min^{-1} aus. Eine spezialisierte Variante bietet laut Schunk eine Datenschnittstelle, die gleichzeitig Prozesse und Maschinen überwacht, eine andere soll dank voller Maschineneinbindung sogar Prozessen in Echtzeit regeln.

Auf der Metav 2022 können sich Interessierte vom 21. bis 24. Juni über die neuen, smarten Spannsysteme und deren erweiterte Einsatzmöglichkeiten informieren.

i

Metav 2022

Die Metav 2022, internationale Messe für Technologien der Metallbearbeitung, wurde vom ursprünglich geplanten Termin im März auf den 21. bis 24. Juni verschoben. Sie findet parallel zum Messedoppel Wire und Tube in Düsseldorf statt.