

PRESSEINFORMATION

von Sylke Becker
Telefon +49 69 756081-33
Telefax +49 69 756081-11
E-Mail s.becker@vdw.de

Aussagefähige Sensordaten sind wichtige Grundlage für Industrie 4.0

EMO Hannover 2019 zeigt: Sensorik ist eine Schlüsselkomponente im Maschinenbau.

Frankfurt am Main, 18. März 2019. – Der Einsatz passgenauer Sensorik in der Produktion ist eine Grundvoraussetzung für die Umsetzung von Industrie 4.0. Sie erfasst aktuelle Daten über den Prozess und den Maschinenzustand und macht diese für diverse prozessrelevante Informationen und Abläufe verfügbar. Doch die Kosten der Sensorik und die Vielfalt der Einsatzmöglichkeiten machen den direkten wirtschaftlichen Nutzen für den einzelnen Anwender oft nicht sofort erkennbar.

Im Leitfaden *Sensorik für Industrie 4.0* hat der VDMA Handwerkszeug für die Unternehmenspraxis zusammengestellt. Ziel des Leitfadens ist es, für Anwender und Hersteller von Sensorsystemen Stellhebel und Wege zu niedrigeren Sensorikskosten aufzuzeigen. Entsprechend zusammengestellte Leitfragen und Werkzeugkästen unterstützen dabei. Erarbeitet wurde der Leitfaden vom VDMA-Forum Industrie 4.0 in Kooperation mit dem wbk Institut für Produktionstechnik des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) und einem projektbegleitenden VDMA-Industriearbeitskreis, welcher aus 13 führenden Sensorherstellern und -anwendern besteht.

Durch Sensorik den Schmierbedarf in Kugelgewindetrieben ermitteln

Einer der Hauptinitiatoren des Leitfadens ist Prof. Jürgen Fleischer vom wbk. „Sensoren sind die Anknüpfungspunkte zwischen der digitalen und der realen Welt und daher eines der wichtigsten Glieder bei der Umsetzung von Industrie 4.0. Ohne die richtigen Sensoren sind alle übergeordneten Systeme zur Dateninterpretation blind“, so Fleischer.

Welche Daten durch den Einsatz der Sensorik erfasst und nutzbringend weiterverarbeitet werden können, beschreibt er an Projektbeispielen aus dem KIT: „In Antriebskomponenten von Werkzeugmaschinen können Daten erfasst werden, um deren Zustand zu überwachen und den Betrieb zu optimieren. So können bei Kugelgewindetrieben (KGT) die Axialkraft und das Reibmoment an der KGT-Mutter erfasst werden. Durch den Abgleich mit einem Modell für das Reibverhalten kann dann der Schmierbedarf ermittelt werden, um die Komponente bedarfsgerecht zu schmieren. Durch diese adaptive Schmierung konnte in Versuchen am KIT die Lebensdauer von Kugelgewindetrieben signifikant verlängert werden.“ Durch die Erfassung von Körperschall können unterschiedliche Antriebskomponenten überwacht werden, so beispielsweise Kugelgewindetriebe. „Diese Signale ändern sich über die Lebensdauer der Komponente und ermöglichen somit Rückschlüsse auf den Verschleißzustand. Ziel ist eine prädiktive, zustandsorientierte Instandhaltung, auch als Predictive Maintenance bekannt.“ Zur EMO wird das wbk die Kombination eines Kamerasystems mit einem Machine Learning-Algorithmus vorstellen, welche es ermöglicht, den Verschleißzustand eines Kugelgewindetriebes zu überwachen.

Software erleichtert Analyse unterschiedlicher Daten

Die Implementierung von Algorithmen für die Analyse von Sensordaten und die Ermittlung qualitätsrelevanter Merkmale, die für eine automatische Bewertung geeignet sind, erfordern jedoch oftmals einen immensen zeitlichen Aufwand. Mit der Software *Xeidana*, die am Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU in Chemnitz entwickelt wurde, wird dem Anwender ein Lösungspaket zur Verfügung gestellt, das Aufgaben von der Datenakquisition bis hin zur automatisierten Qualitätskontrolle abdecken kann.

Die Wissenschaftler erfassen unter anderem qualitätsbestimmende Merkmale von Bauteilen. Dabei ist die Software in der Lage, auf der Basis von optischen Sensoren, etwa Mehrkamera-Systemen, Oberflächendefekte zuverlässig und in Echtzeit zu detektieren. In einem weiteren Schritt ist geplant, diese Daten an das Produktionssystem rückzukoppeln, um so rechtzeitig gegenzusteuern, falls beispielsweise Prozessparameter aus dem Ruder laufen.

Weitere Beispiele für die Echtzeiterfassung von Sensordaten am IWU sind Kräfte, die in den Werkzeugen von Umformmaschinen erfasst werden, zum Beispiel Press-, Stempel- und Schneidkräfte.

Erfasste Sensordaten richtig interpretieren

Ob eine Erfassung der Sensordaten in Echtzeit nötig ist, entscheidet der konkrete Anwendungsfall. „Man muss die Frage stellen, bis an welche Stelle Echtzeit benötigt wird. Dazu kommt die Frage, wie die Daten synchronisiert werden. Und wichtig ist aber auch, welche Abstraten für eine ausreichende Prozessbeschreibung nötig sind“, erklärt Dr. Jörg Stahlmann, Geschäftsführer der Consenses GmbH in Roßdorf. Das Unternehmen liefert Industriemesstechnik und Digitalisierungslösungen. Der Einsatz und die Entwicklung geeigneter Sensoren sowie die Interpretation der Daten gehört vor diesem Hintergrund zu den Kernkompetenzen von Consenses. „Wir nutzen 3D-Step-Modelle, um die Konstruktionen unserer Kunden zu verstehen. Das ist notwendig, um die sensorisch erfassten Daten korrekt einordnen zu können, so beispielsweise die zu erwartenden Kraft- und Temperaturflüsse oder Kinematiken. Das Verständnis dieser Zusammenhänge ist wichtig, um Sensordaten überhaupt interpretieren zu können“, beschreibt Stahlmann eine Vorgehensweise bei Consenses.

Fleischer unterstreicht das: „Dank Simulationen von Komponenten, Baugruppen und Maschinen können wir unser Verständnis für mechanische Effekte in der Produktionsanlage erweitern. Dieses Wissen setzen wir ein, um Sensoren gezielt anzubringen und die erfassten Daten effizient zu interpretieren.“

Nicht jede Anwendung erfordert eine Echtzeiterfassung

Zum Thema Echtzeit erläutert Stahlmann. „In jedem Fall ist es ein Irrglaube anzunehmen, dass dann, wenn das Label Echtzeit an Daten steht, auch die bestmögliche Qualität erreicht wird. Echtzeitdaten werden oft von Steuerungen geliefert, die sie ursprünglich erhoben haben, um bestimmte Aktionen von Maschinen zu kontrollieren.“ Diese Zielsetzung decke sich mitunter nicht mit Anforderungen an eigentliche Sensordaten. Daher sei es wichtig, im konkreten Fall zu verstehen, welches Signal wie entsteht, bevor weitreichende Analysen oder Entscheidungen von diesen Daten abgeleitet werden.

Fleischer erläutert an einem Beispiel, wann Echtzeiterfassung überflüssig ist: „Für die zustandsorientierte Instandhaltung ist eine schnelle Reaktion auf erfasste Daten nicht erforderlich. Hier ist auch eine Bereitstellung der Ergebnisse der Datenauswertung mehrere Stunden nach der Datenerfassung zulässig. Allerdings kommen häufig Sensoren zum Einsatz, deren Signale sich sehr dynamisch verändern, zum Beispiel Körperschallsignale. Die Aufnahme solcher Signale erfordert eine hohe Abtastrate und eine besonders schnelle, echtzeitfähige Datenerfassung. Dann können die erfassten Daten aber in einem Puffer gespeichert werden, um diese zu einem späteren Zeitpunkt gebündelt auszuwerten. Die Auswertung kann in diesem Fall auch an einen leistungsfähigen Server ausgelagert werden.“

Dr. Thomas Päßler, Gruppenleiter Umformmaschinen am IWU, ergänzt: „Alles, was wirtschaftlich nicht begründbar ist, erfordert keine Echtzeit. So ist beispielsweise bei Trendanalysen über einen längeren Zeitraum eine Echtzeiterfassung nicht notwendig. Dabei müssen nicht alle Daten behalten werden, sondern es werden nur einzelne Kenngrößen generiert und archiviert. Produktionskenngrößen wie Ausbringung oder Energiedaten sind zwar echtzeitfähig, es ist aber nicht nötig, sie in Echtzeit vorliegen zu haben. Bei Energiedaten reicht es beispielsweise in bestimmten Fällen, alle 15 Minuten einen Wert zu nehmen. Außerdem ist es wenig sinnvoll, Daten in Echtzeit zu erheben, die für die Geschäftsleitung nötig sind, zum Beispiel bestimmte Kenngrößen zur Wirtschaftlichkeit der Produktion, etwa wie viele Bauteile einer Sorte auf einer Anlage hergestellt wurden.“

In ihrem Standpunktpapier *Industriearbeitsplatz 2025* hat sich auch die Wissenschaftliche Gesellschaft für Produktionstechnik (WGP) mit der Frage nach sinnvoller und angemessener Automation auseinandergesetzt. Dazu heißt es: „Die Gestaltung des wirtschaftlichen Wertschöpfungsprozesses soll unter Ausnutzung aller technischen Möglichkeiten erfolgen. Das bedeutet, dass nicht immer der höchste Grad an Automatisierung notwendig oder sinnvoll sein wird.“

Datenerfassung in Echtzeit hilft Schäden zu vermeiden

Fest steht: Sensordaten in Echtzeit sind überall dort notwendig, wo es um den Schutz von Maschine, Werkzeug oder Werkstück geht beziehungsweise um die Stabilität des Prozesses. Päßler erklärt dazu: „Unentbehrlich wird die Echtzeiterfassung, wenn nur mit ihrer Hilfe verhindert werden kann, dass Hardware oder Werkstück Schaden nehmen. Das betrifft beispielsweise Fälle wie Werkzeugbruch oder eine zu hohe Beanspruchung von Baugruppen wie Lager oder Gestellkomponenten. Um von vorneherein Ausschuss zu vermeiden, ist außerdem die Echtzeiterfassung der Eigenschaften des Ausgangswerkstücks mit entsprechenden Sensoren sinnvoll.“

Fleischer nennt ein weiteres Beispiel für Echtzeiterfassungen: „Durch eine echtzeitfähige Erkennung von Anomalien im Produktionsprozess kann ein Schaden vermieden oder begrenzt werden. Beispielsweise führen Fehler beim Rüsten von Werkzeugmaschinen oder im NC-Programm zu Kollisionen. Werden diese schnell genug erkannt, kann die Maschine angehalten und der materielle Schaden vermindert werden.“

Verknüpfte Sensordaten liefern aussagekräftige Zustandsparameter

In Echtzeit überwachen die Wissenschaftler des IWU beispielsweise an Umformpressen Kräfte, Wege und Dehnungen. Diese Daten werden allerdings nicht, wie üblich, einzeln ausgewertet. Sie werden unter anderem in *Smart Stamp* eingespeist, einem softwarebasierten Analyse-Modul. Hier werden die Daten miteinander fusioniert und analysiert. Arbeitet die Presse im Normbereich? Oder ist der Stößel, an dem das obere Werkzeug angebracht ist, ungünstig verkippt, was dazu führen würde, dass das Werkstück nicht optimal umgeformt wird oder das Werkzeug schneller verschleißt? „Während einzelne Sensordaten für sich

genommen oft nicht aussagekräftig sind, lassen sich solche Fragen durch die Fusionierung der Daten präzise beantworten“, sagt Päßler.

Nicht zuletzt lassen sich reale Sensoren nicht an jeder Stelle der Maschine anbringen – etwa weil sie schwer zugänglich sind oder weil die Installation zu aufwändig und teuer wäre. Es fehlen daher mitunter relevante Daten von Prozessen und Maschinenzuständen in der Produktion. Die IWU-Lösung dafür sind virtuelle Sensoren. Als Basis dienen reale Sensoren, platziert an unterschiedlichen Stellen der Maschine. Aus ihren Messwerten errechnet ein Digitaler Zwilling im Sinne eines virtuellen Sensors die Werte, die ein realer Sensor an einer relevanten, aber nicht zugänglichen Stelle aufnehmen würde. „Ein Beispiel ist die Verformung des Pressengestells: Sie kann über einen solchen virtuellen Sensor sehr gut dargestellt werden“, so Päßler. „Im EU-Projekt *iMain* konnten wir zeigen, dass die errechneten Werte unseres virtuellen Sensors sehr gut mit denen eines realen Sensors übereinstimmen.“

Autorin: Annedore Bose-Munde, Fachjournalistin aus Erfurt

Umfang: rund 10.800 Zeichen inkl. Leerzeichen

Ansprechpartner

VDW Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken
Gerda Kneifel
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Corneliusstraße 4
60325 Frankfurt am Main
Deutschland
Tel. +49 69 756081 32
g.kneifel@vdw.de
www.vdw.de

Prof. Jürgen Fleischer
Leiter Institut für Produktionstechnik (wbk) des KIT
Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Deutschland
Tel. +49 721 6084 4009
juergen.fleischer@kit.edu
www.kit.edu

Dr. Thomas Päßler
Gruppenleiter Umformende Werkzeugmaschinen
Fraunhofer IWU Chemnitz
Reichenhainer Straße 88
09126 Chemnitz
Tel. +49 371 5397 1450
info@iwu.fraunhofer.de
www.iwu.fraunhofer.de

Jörg Stahlmann
Geschäftsführer der Consenses GmbH
Arheilger Weg 11
64380 Roßdorf
Tel. +49 6154 7513
stahlmann@consenses.de
www.consenses.de

Annedore Bose-Munde
Fachjournalistin für Wirtschaft und Technik
Am Elsterberg 13
99094 Erfurt
Deutschland
Tel. +49 171 2684 366
info@bose-munde.de
www.bose-munde.de

EMO Hannover 2019 – Weltleitmesse der Metallbearbeitung

Vom 16. bis 21. September 2019 präsentieren internationale Hersteller von Produktionstechnologie zur EMO Hannover 2019 smarte Technologien. Unter dem Motto „Smart technologies driving tomorrow's production!“ zeigt die Weltleitmesse der Metallbearbeitung die gesamte Bandbreite moderner Metallbearbeitungstechnik, die das Herz jeder Industrieproduktion ist. Vorgestellt werden neueste Maschinen plus effiziente technische Lösungen, Produkt begleitende Dienstleistungen, Nachhaltigkeit in der Produktion u.v.m. Der Schwerpunkt der EMO Hannover liegt bei spanenden und umformenden Werkzeugmaschinen, Fertigungssystemen, Präzisionswerkzeugen, automatisiertem Materialfluss, Computertechnologie, Industrie-elektronik und Zubehör. Die Fachbesucher der EMO Hannover kommen aus allen wichtigen Industriebranchen, wie Maschinen- und Anlagenbau, Automobilindustrie und ihren Zulieferern, Luft- und Raumfahrttechnik, Feinmechanik und Optik, Schiffbau, Medizintechnik, Werkzeug- und Formenbau, Stahl- und Leichtbau. Die EMO Hannover ist der wichtigste internationale Treffpunkt für die Fertigungstechnik weltweit. Zur EMO Hannover 2017 zogen fast 2.230 Aussteller aus 44 Ländern rd. 130.000 Fachbesucher aus 160 Ländern an. EMO ist eine eingetragene Marke des europäischen Werkzeugmaschinenverbands Cecimo.

Texte und Bilder zur EMO Hannover finden Sie im Internet unter www.emo-hannover.de/bilddatenbank.

Begleiten Sie die EMO Hannover auch auf unseren Social-Media-Kanälen



http://twitter.com/EMO_HANNOVER



<https://de.industryarena.com/emo-hannover>



www.linkedin.com/company/emo-hannover



<http://www.youtube.com/metaltradefair>



<http://facebook.com/EMOHannover>

Wenn Sie unsere Presseinformationen nicht mehr erhalten wollen, klicken Sie bitte [hier](#).