

FUTURE MANUFACTURING

Magazin für intelligente Produktion



Präzisionswerkzeuge
Industrielle Kommunikation

ERP für Losgröße 1+

Geht doch!

Prozesse dynamisch
bewegen



ams.erp ENGINEERING

- ✓ Durchgängige Auftragstransparenz
- ✓ Absolute Planungs- und Kalkulationssicherheit
- ✓ Kürzere Auftragsdurchlaufzeiten
- ✓ Sichere Liefertermine

 **ams**
■ ■ Die ERP-Lösung

Prozesse verstehen. Transparenz gestalten.

www.ams-erp.com



Industrielle Kommunikation

Zahlen, Daten, Fakten

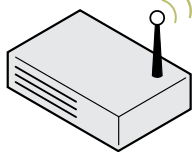
Foto: Wikimedia



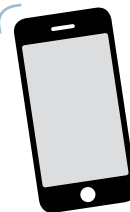
1886 hat der Physiker **Heinrich Hertz** die Existenz elektromagnetischer Wellen bewiesen. Nach ihm ist die Wellenlänge benannt. Je geringer die Frequenz, desto größer ist die Reichweite. Bei 30 Kilohertz (kHz) hat die Welle eine Länge von 30 Kilometern, bei 30 Gigahertz von 10 Millimetern. 1 Gigahertz entspricht 1 Milliarde Hertz. Das menschliche Ohr hört Frequenzen von 16 bis 20.000 Hertz.

Das Babyfon nutzt die Frequenz von 26 bis 27 Megahertz. Die Frequenz der UMTS-Netze (Mobilfunk) liegt bei 1900 Megahertz. Die Mikrowelle liegt mit 2,4 Gigahertz etwa auf der gleichen Frequenz wie WLAN und Bluetooth. Das entspricht etwa der Wellenlänge von 12 Zentimetern.

Lichtgeschwindigkeit meint die Wellenlänge von 630 Nanometern. Die Geschwindigkeit des Lichts im Vakuum ist eine Konstante. Diese Tatsache war bisher einer der Eckpfeiler der Physik. Wissenschaftlern auf den Philippinen gelang es jedoch, Licht im Vakuum zu verlangsamen.



Die Debatte um die **Gefahr durch Strahlung** geht ungebrochen weiter. WLAN-Router senden mit einer Frequenz von 2,4 Gigahertz. Die langwellige Strahlung bringt Moleküle nicht zum Schwingen und löst damit keine chemischen Reaktionen aus. Auch die übliche Sendeleistung von 25 bis 30 Milliwatt ist zu gering, um eine Erwärmung des menschlichen Körpers auszulösen.



Inhalt



Beim additiven Verfahren werden mehrere Werkzeuge in einem Arbeitsgang erzeugt.

14



Der Gesamtaufbau des Prüfstands für die Hochdruckkühlung lässt die einzelnen Baugruppen erkennen.

20

FUTURE MANUFACTURING 2016

Die Themen der nächsten Ausgabe: Automatisierungstechnik, Bildverarbeitung.



Die vernetzte Produktion unterstützt die vorausschauende Wartung.

26

Titel: Zahnräder. Fotografiert von Manfred Zimmermann, Euromediahouse.

Editorial	5
Präzisionswerkzeuge	
Schnelles Gewindedrehen in Inconel	6
Horn: Bauteile für Flugzeugmotoren stellen hohe Anforderungen	
Standardisierter Werkzeugdatenaustausch als Basis für Industrie 4.0	8
Graphical Tool Data Exchange: Kosten sparen durch fehlerfreie Kommunikation	
Unrunddrehen auf dem Bearbeitungszentrum	10
Mapal: Verformungswerkzeug für nicht-zylindrische Konturen	
Präzisionswerkzeuge für die Smart Factory	12
LMT: Datenmanagement in Echtzeit	
Innovative Werkzeuge aus dem 3D-Drucker	14
Komet: Mit additiver Fertigung zu neuen Dimensionen der Werkzeugauslegung	
Fünf Stunden Bearbeitungszeit auf 50 Minuten reduziert	16
Walter-Tools: Standzeit des Werkzeugs bei hochfestem Stahl vervielfacht	
Mit kürzeren Prozessen und einer neuen Spanntechnik	18
Hainbuch: Umspannen und Zwischenmessungen werden überflüssig	
Multifunktionaler Prüfstand für die Hochdruckkühlung	20
GFE Schmalkalden: Kenntnis der Prozesse verringert die Belastung der Präzisionswerkzeuge	
Neues aus der Industrie	22
Industrielle Kommunikation	
Industrie 4.0 gestalten und Sicherheit gewährleisten	24
AS-Interface: Sicheres Bussystem mit großer Verbreitung	
Prozess- und Diagnosedaten müssen parallel verarbeitet werden	26
Leuze electronic: Der Weg zu Industrie 4.0 verstärkt das Interesse an IO-Link	
Zukunftssichere Schnittstelle für die Kommunikation mit Maschinen	28
OPC-UA: Sichere Maschine-zu-Maschine-Kommunikation durch das Bundesamt bestätigt	
Industrial Ethernet: Wirtschaftliche Echtzeit mit offenen Schnittstellen	30
Sercos: Performante und redundanzfähige Lösung mit kurzen Zykluszeiten	
Mit schneller industrieller Kommunikation in die Zukunft der Automatisierung	32
Profibus: Durchgängigkeit und Offenheit für flexible Anlagen	
Gewinnspiel	35

Editorial



Markus Heseding
Geschäftsführer
des VDMA-Fachverbands
Präzisionswerkzeuge

Präzisionswerkzeuge steigern die Effizienz

Wohlstand und Lebensqualität sind aufs engste mit der Großserienproduktion einer unübersehbaren Menge an Konsumgütern, Transportmitteln oder medizinischen Geräten verbunden. In fast allen produzierenden Branchen werden dazu Präzisionswerkzeuge eingesetzt. Oder um es mit den Worten von Lothar Horn, dem Vorsitzenden des VDMA Präzisionswerkzeuge zu sagen: „Kein Auto fährt, kein Flugzeug fliegt und kein künstliches Knie kann hergestellt werden ohne Präzisionswerkzeuge. Denn Präzisionswerkzeuge bringen Stähle, Kunststoffe und viele andere Materialien in Form. Ob aus dem Vollen gefräst, gebohrt, gedreht oder geschmolzen und in Formen gegossen oder mit Stanzwerkzeugen umgeformt – immer sind Präzisionswerkzeuge im Einsatz.“

In diesem Heft präsentieren wir Ihnen technische Lösungen für aktuelle Herausforderungen aus den Kundenbranchen. Die Beiträge zeigen Praxisbeispiele aus der zerspanenden Bearbeitung schwieriger Werkstoffe, aus der digitalen Vernetzung von Maschinen, Anlagen, IT-Systemen und Menschen innerhalb cyber-physischer Produktionssysteme, aus der Verformungskompensation bei der Motorenfertigung und aus der Rüstzeitoptimierung durch innovative Spannmittel.

In diesem Zusammenhang möchte ich Sie auch auf das Forum „Innovative Lösungen für Industrie 4.0“ während der AMB in Stuttgart hinweisen, bei dem namhafte Unternehmen der Präzisionswerkzeugindustrie vom 14. bis 16. September in Halle 1 weitere Anregungen für die eigene Praxis präsentieren.

Markus Heseding

INFORMATIONEN



VDMA-Forum während der AMB

Die Mitglieder des VDMA-Fachverbands Präzisionswerkzeuge präsentieren unter dem Titel „Innovative Lösungen für Industrie 4.0“ konkrete technische Umsetzungen und aktuelle Forschungsprojekte zur Digitalisierung. Die jeweils 15-minütigen Vorträge finden am VDMA-Stand in Halle 1 E71 statt. Am Mittwoch, 14. September, stehen Präzisionswerkzeuge und Messtechnik im Vordergrund. Am Donnerstag rücken Forschungsprojekte und der Datenaustausch in den Fokus. Am Freitag wird wieder Messtechnik behandelt.



**BITTE
KONTAKTIEREN!
WURDE MIR VON
DIETERLE
EMPFOHLEN!!
G.**

DAS ERP-SYSTEM FÜR DIE DIGITALE TRANSFORMATION

- Über 3.300 mittelständische Kunden
- Höchste Weiterempfehlungsrate*
- Beste Betriebskosten**

* i2s research, 2013 ** Vergleichsstudie techconsult GmbH, 2015

abas Software AG

Gartenstraße 67
76135 Karlsruhe
Telefon: 0721/ 96723-263
info@abas-erp.com
www.abas-erp.com

Schnelles Gewindedrehen in Inconel

CHRISTIAN THIELE

Der französische Luftfahrt-Zulieferer Sodapem fertigt mechanische Komponenten für Hubschrauber sowie Zivil- und Militärflugzeuge aus verschiedenen Materialien. Eine besondere Herausforderung ist das Gewindedrehen in ein Bauteil aus Inconel 718 für Flugzeugmotoren. Die Franzosen meistern diese Aufgabe mit Werkzeugen der Hartmetall-Werkzeugfabrik Paul Horn GmbH in Tübingen.

Fotos: Horn



Das axiale Einstechsystem von Horn hat dreischneidige Stechplatten.

Das Unternehmen mit Sitz im südfranzösischen Sommières unweit von Montpellier gehört zur Gruppe Le Piston Français (LPF), einem Luftfahrt-Spezialisten mit fünf Produktionsstätten, davon drei in Frankreich sowie jeweils eine in Marokko und Polen. Das breite Produktportfolio umfasst mechanische Teile für Eurocopter und Airbus, Prototypen- und Vorserienfertigung sowie Komponenten für Bremssysteme und Öltanks für Flugzeugtriebwerke. LPF zählt zu den bedeu-

tenden mittelständischen Zulieferern für die Aeronautik-Industrie in Frankreich.

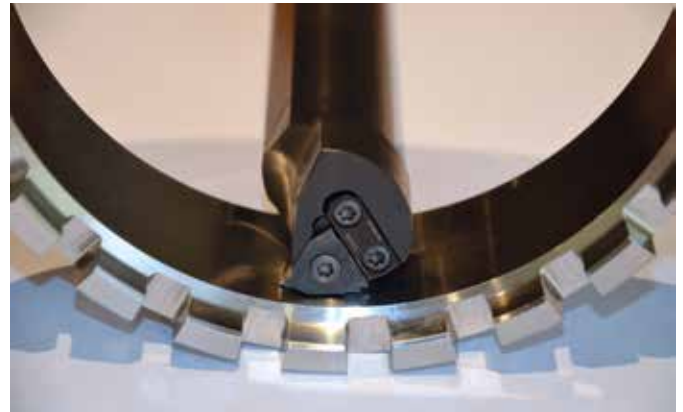
Sodapem, gegründet 1970, stellte zu Beginn Teile für die Informationstechnologie her – etwa für IBM. Mitte der 1970er Jahre gelang dem Unternehmen der Einstieg in die Luftfahrt-Industrie. Inzwischen fertigt Sodapem ausschließlich für diese Branche. Die Mitarbeiter produzieren hochwertige Teile unterschiedlicher Größe und Geometrie aus Titan, Inox und Inconel auf insgesamt 20 5-Achs-CNC-Maschinen. „Wir

haben erst kürzlich wieder neue Maschinen angeschafft“, sagt Vincent Fontaine mit Stolz. Seit 2012 leitet er als Geschäftsführer die Geschicke des Unternehmens – und hat noch Großes vor. Auf der grünen Wiese arbeiten 140 Personen in zwei Hallen auf einer Produktionsfläche von 3800 Quadratmetern. Bis 2020 soll sich die Fläche auf 20.000 Quadratmeter erhöhen.

Die CNC-Spezialisten schrecken auch vor anspruchsvollen Aufgaben nicht zurück und nehmen den Auftrag eines Flugzeug-



Die Schneidengeometrie und die Beschichtung des Systems von Horn sind für die prozesssichere Bearbeitung von Inconel 718 entscheidende Faktoren.



Sodapem bearbeitet das Werkstück für den späteren Einbau in Flugzeugmotoren mit hohen Schnittgeschwindigkeiten.

herstellers an, ein Gewinde in ein Werkstück aus der Nickelbasislegierung Inconel 718 mit 115 mm Durchmesser einzudrehen. Das Material kommt zum Einsatz, wenn hohe Hitze- und Korrosionsbeständigkeit gefordert ist. Die große Herausforderung bei der Bearbeitung von Inconel 718 ist die sehr geringe Wärmeleitfähigkeit der Superlegierung. Es entstehen hohe Temperaturen in der Schnittzone, die nicht über die Späne oder das Bauteil abtransportiert werden. Der hohe Nickel- und Chromanteil erzeugt einen abrasiven Verschleiß. Deshalb muss der Schneidstoff eine sehr hohe Temperatur- und Verschleißbeständigkeit aufweisen.

Fontaine war sich der technischen Herausforderung bewusst und holte sich Unterstützung: Dominique Berson und Christophe Ferries, Technische Beratung und Verkauf von Horn France, informierten sich vor Ort über die Sachlage. Nach eingehender Analyse machten sie einen Vorschlag zu den ausgewählten Werkzeugen.

Das axiale System von Horn zum Einstech-/Gewindedrehen deckt mit drei dreischneidigen Stechplatten Nutaußendurchmesser von acht, zwölf und 20 Millimetern ab. Die zur Verfügung stehenden Strebreiten von 1,5, 2 und 2,4 sowie die Eckenradien von 0,4, 0,5 und 0,6 Millimetern hat Horn analog zu den Bearbeitungsdurchmessern angelegt. Dies gilt ebenso für die maximale Stechtiefe von 1,6, 1,8 und 2,0 Millimetern. Die Schneidplatten der Sorten TN35 und TH35 sind unter 45 Grad im Klammhalter mittels Spannschraube sicher und handhabungsfreundlich fixiert. Der Einbauwinkel der

Schneidplatte von 45 Grad führt zur exakten Ausrichtung der Schneide unter 90 Grad zur Drehachse. Dies ermöglicht eine prozesssichere und präzise Bearbeitung.

Bauteil für den Flugzeugmotor

Die Projektpartner führen Tests vor Ort und besserten nach, wo erforderlich. „Die Horn-Spezialisten waren oft im Haus und haben intensiv gearbeitet, bis Probleme gelöst waren“, sagt Fontaine. Sehr eng verlief auch die Zusammenarbeit mit Roger Kasper, Technische Beratung und Verkauf, Abteilung Export bei Horn in Tübingen. Der intensive Austausch war notwendig: Das Werkstück aus Inconel muss extremen Belastungen standhalten, weil es später in einem Flugzeugmotor zum Einsatz kommt. Das erfordert hohe Hitzebeständigkeit und Robustheit. Unter Vollast wirken Drücke bis zu 40 Tonnen auf das Bauteil.

Sodapem setzt das Werkzeugsystem auf einem Standardhalter ein. Die Hartmetallschneidplatte in Sonderanfertigung hat Eckenradien von 0,2 Millimetern. Das Werkzeug arbeitet mit einer Schnittgeschwindigkeit von 40 Metern pro Minute. Üblicherweise beträgt die Schnittgeschwindigkeit bei solchen Inconel-Bearbeitungen und beim Einsatz vergleichbarer Werkzeuge lediglich 20 Meter pro Minute. Der Vorschub entspricht der Gewindesteigung drei Millimeter. „Mit der Horn-Lösung sind wir sehr schnell. Das Werkstück bearbeiten wir in mehreren Durchläufen, wir brauchen dafür lediglich 25 Minuten. Das ist ein Spitzenergebnis“, freute sich Fontaine.

In seinem Arbeitszimmer neben der Pro-

duktionshalle nimmt der Geschäftsführer ein fertig bearbeitetes Bauteil in die Hand und begutachtet es. Interne Prüfungen haben die hohe Qualität und Festigkeit des Gewindes belegt. „Wir können die vom Kunden geforderten Toleranzen problemlos einhalten“, schildert Fontaine das Ergebnis. Die Gewindestruktur ist beschädigungsfrei und weist keinerlei Rückstände wie Spanreste auf. Für Sodapem hat sich der Einsatz des Horn-Systems ausgezahlt. „Wir sind jetzt in der Lage, den anspruchsvollen Superwerkstoff Inconel durchgehend prozesssicher und in hoher Oberflächenqualität zu bearbeiten“, resümiert er. ●

Christian Thiele
Pressesprecher
Paul Horn GmbH
www.phorn.de

Nehmen Bauteil und Bearbeitungsergebnis unter die Lupe (von links): Sodapem-Geschäftsführer Vincent Fontaine, Maschinenbediener Sodapem, Dominique Berson und Roger Kasper (beide Horn).

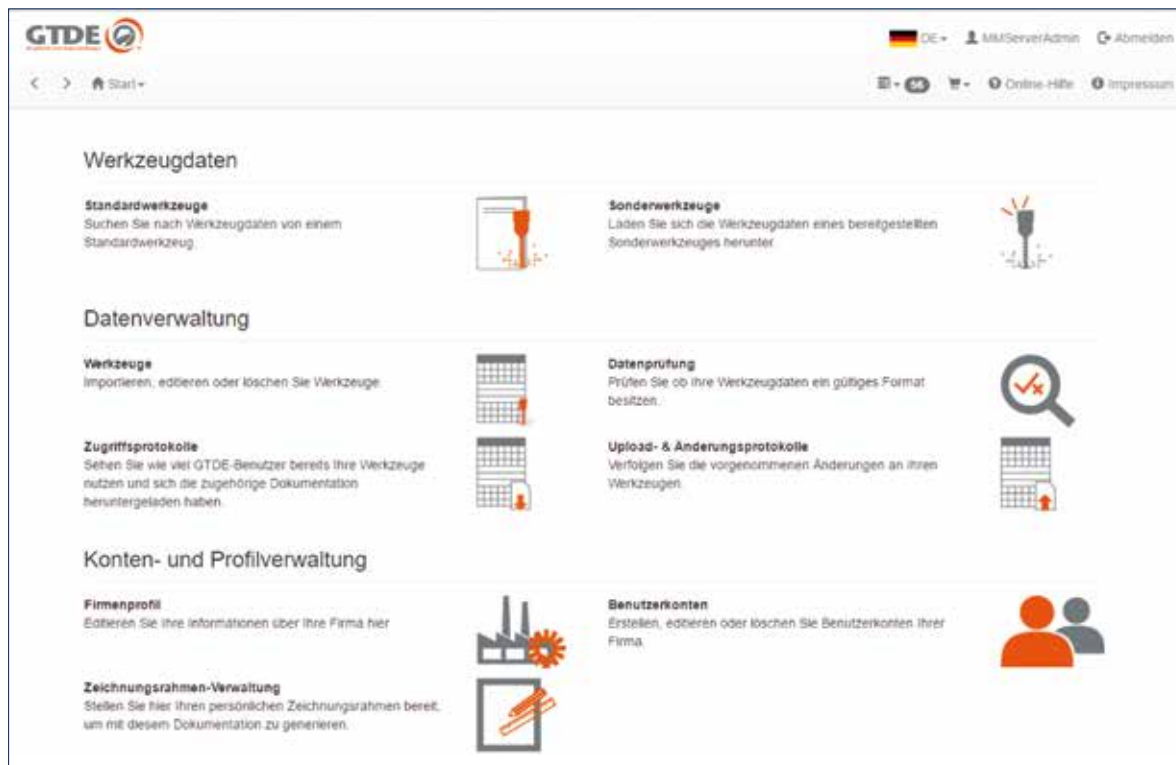


Standardisierter Werkzeugdatenaustausch als Basis für Industrie 4.0

BERNT RITZ

Werkzeugdaten spielen in der digitalen Prozesskette eine zentrale Rolle. Ohne einen fehlerfreien Werkzeugdatenaustausch, sind an jedem Übertragungspunkt die Kontrolle und gegebenenfalls eine manuelle Überarbeitung notwendig. Dies führt zu einer immensen Vergeudung von Arbeitskapazität und macht eine Automatisierung des Datenaustauschs im Sinne von Industrie 4.0 undenkbar. Werkzeughersteller können Kosten sparen, indem sie die Werkzeugdaten nur einmal nach vorgegebenen Standards aufbereiten und nicht individuell für jeden Kunden.

Bild: GTDE



Der GTDE-Server hat eine neue Oberfläche bekommen.

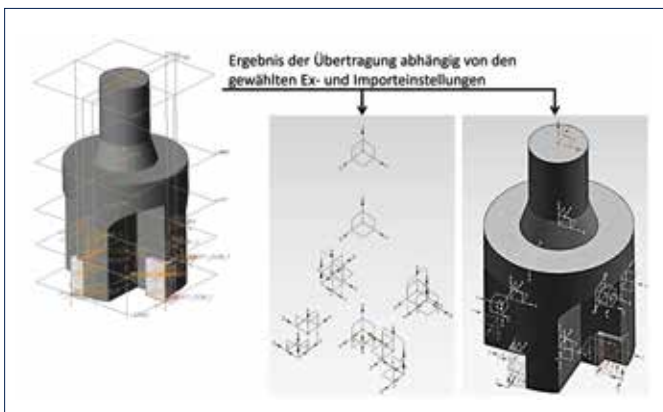
Kunden haben den Vorteil, dass sie die Werkzeugdaten immer in gleichen Formaten geliefert bekommen, egal von welchem Werkzeughersteller. Standardisierte Werkzeugdaten vereinfachen den Austausch zwischen verschiedenen Systemen zur Planung, Konstruktion, Simulation, Fertigung und in der Logistik.

Die Bedeutung der Standards ist schon an der Vielzahl der Unternehmen zu erkennen, die sich in den Normungsgremien engagieren. Hier erarbeiten Experten von

Werkzeugherstellern, Kunden, Systemherstellern und Hochschulen gemeinsam nicht nur neue Normen – es werden auch bestehende Normen für den Werkzeugdatenaustausch ständig weiterentwickelt. Neue Erkenntnisse und Erfahrungen, die sich bei der Anwendung der Standards in den Unternehmen herauskristalisieren, werden in den Normungsgremien umgesetzt. Das Ziel ist, die Normen praxisgerecht zu gestalten und damit die Akzeptanz und die Verbreitung wesentlich zu erhöhen.

So werden zum Beispiel bei der Überarbeitung oder der Neuerstellung von Normen der Reihen DIN 4000 und DIN 4003 Blockstrukturen eingeführt und die Struktur der Konformitätsklassen modifiziert.

Der Auslöser für die Einführung von Blockstrukturen war, dass in der DIN 4000 bei Stufenwerkzeugen bisher nur die erste und die letzte Stufe beschrieben wurde – alle Stufen dazwischen nicht. In der Praxis hat sich jedoch gezeigt, dass für den NC-Prozess alle geometriegebenden Stu-



Einfluss von Ex- und Importeinstellungen beim Austausch von 3D-Modellen nach DIN4003.

fen eines Werkzeugs beschrieben werden müssen. Deshalb hat man sich dafür entschieden, sich wiederholende gleichartige Objekte beziehungsweise Geometrien in Merkmalsblöcken darzustellen. Die gleiche Methode wird auch in der Norm für Mess-taster angewandt, da in Tastersystemen Taster mit unterschiedlichen Nutzlängen und Einsatzgrößen verbaut werden können.

Eine weitere Neuerung wird sein, die bisherige Merkmalszuordnung in vier Konformitätsklassen zukünftig durch Zuordnung der Merkmaltypen „mandatory“, „optional“ und „conditional“ abzulösen. Diese Verbesserungen werden erstmals in den Normenteilen DIN 4000-81, -178, -179 umgesetzt. (Bohr- und Senkwerkzeuge mit nicht lösbaren Schneiden, Messkopf- und Tastersysteme, Entgratwerkzeuge).

Trotz der Einführung von Standards für den Werkzeugdatenaustausch gibt es nach wie vor Schwierigkeiten beim Austausch von 3D-Werkzeugmodellen nach ISO 10303-214 (STEP). Auch wenn Werkzeugmodelle streng nach DIN 4003 erstellt werden, ist die Datenübertragung fehlerhaft. Meetings von Werkzeugherstellern mit Anwendern und Softwarehäusern zur Fehlerbeseitigung brachten nicht den erhofften Erfolg.

Obwohl es beim Austausch der STEP-Dateien noch Optimierungsbedarf gibt, ist der standardisierte Werkzeugdatenaustausch heute bereits möglich. Der GTDE-Server ist eine Online-Plattform, auf der Werkzeughersteller Werkzeugdaten prüfen und unkompliziert bereitstellen können. Anwender können nach einer Registrierung kostenfrei Daten herunterladen.

Der Server, der seit mehr als zehn Jahren vom GTDE-Verein mit Unterstützung des

VDMA-Fachverbands Präzisionswerkzeuge betrieben wird, wurde jetzt grundlegend überarbeitet. Mit erweitertem Funktionsumfang und stark verbesserter Bedienung wird er während der AMB der Öffentlichkeit vorgestellt. Der neue GTDE-Server, die Projekte der Uni Bayreuth, standardisierter Werkzeugdatenaustausch und weitere spannende Themen rund um Industrie 4.0 werden beim VDMA-Forum „Innovative Lösungen für Industrie 4.0“ während der AMB in Stuttgart vom 14. bis 16. September in Halle 1, Stand E71, vorgestellt.

Eine wesentliche Neuerung wird die Implementierung einer offenen Befehlsbibliothek (API) sein. Die Befehle der API dienen der automatisierten Kommunikation zwischen GTDE-Server und dezentralen Datenservern von Herstellern und Anwendern. Hersteller erhalten damit die Wahl, ihre Daten auf dem GTDE-Server zu spiegeln oder weiterhin lokal im eigenen Netzwerk zu halten, ohne dass dies die Downloadmöglichkeiten der Anwender beeinflusst.

Außerdem können durch die API-Befehle die GTDE-Funktionalitäten mittels Web-Services auf den Firmen-Homepages nutzbar gemacht werden, ohne dass die Kunden einen externen Server aufsuchen müssen. Als Highlight können nunmehr Sachmerkmale und 3D-Modelle nach ISO 13399 hochgeladen werden. ●

Bernt Ritz, GTDE
gtde@vdma.org
www.gtde.info

KNOW-HOW



Forschungsprojekte für den Austausch von CAD-Daten

Den Austausch von 3D-Werkzeugmodellen zwischen verschiedenen CAD-Systemen untersucht der Lehrstuhl CAD und Konstruktion an der Universität Bayreuth in Abstimmung mit dem GTDE-Verein. Zu dieser Thematik hat die Universität die Forschungsvorhaben ProDaGoFert und ValiPASS ins Leben gerufen. An beiden Projekten ist eine Beteiligung durch Unternehmen noch möglich.

ProDaGoFert (Prozesskettenorientierter Datentransfer gesamtoperierender Fertigungssysteme): Das Forschungsprojekt betrachtet den Datenaustausch zwischen den verschiedenen Schritten einer Prozesskette von der Entwicklung der einzelnen Komponenten bis hin zur realen Inbetriebnahme eines Fertigungssystems und der anschließenden Produktion. Ziel ist eine exemplarische Befähigung von Unternehmen zu einer durchgängigen Datenübertragung. Nach der Entwicklung eines repräsentativen IST-Musterprozess werden Problemstellen und -ursachen ermittelt, klassifiziert und Lösungsstrategien entwickelt. Durch Integration der ermittelten Lösungen in den Musterprozess, wird ein optimierter Prozess mit durchgängiger Datenübertragung realisiert. Eine abschließende zusammengefasste Methodenempfehlung soll Firmen dabei unterstützen, eigene Vorgehensweisen mit den optimierten Abläufen zu vergleichen und Optimierungsprozesse selbst durchzuführen. Beteiligte Unternehmen können sich hierdurch einen Wissens- und Technologievorsprung erarbeiten.

ValiPASS (Validierung der praktischen Anwendbarkeit der abstrakten Step-Spezifikation): In dem Projekt soll am Beispiel der Präzisionswerkzeuge der praktische Nutzen von Step validiert werden. Es wird untersucht, inwieweit die Funktionalitäten mit verfügbaren Mitteln am kompletten Produktlebenszyklus bereits genutzt werden können, beziehungsweise wo die Grenzen mangels Unterstützung der Software liegen und wie man diese Grenzen überwinden kann. Am Ende wird eine Kosten-Nutzen-Analyse durchgeführt, um die Wirtschaftlichkeit einer Umsetzung zu bewerten.

Claudia Kleinschrodt
Universität Bayreuth
claudia.kleinschrodt@uni-bayreuth.de
www.konstruktionslehre.uni-bayreuth.de

Unrunddrehen auf dem Bearbeitungszentrum

OLIVER MUNZ

Im Automobilbereich, speziell im Motorenbau, wie auch in zahlreichen weiteren Branchen, besteht der Trend zur Verformungskompensation. So werden während der Belastung des Bauteils Veränderungen, die aufgrund starker Einwirkungen, beispielsweise durch Kraft oder Temperatur entstehen, präzise schon im Vorfeld kompensiert.

Diese Verformungskompensation kann durch unrunde, nicht-zylindrische Innen- und Außenkonturen realisiert werden. Zum Beispiel kann eine Bohrung bei der Fertigung des Bauteils so verformt werden, dass sie unter Belastung die optimale Form erreicht. Dadurch werden Einflüsse wie Reibung oder Kerbwirkung verringert, was zu einem reduzierten Kraftstoffverbrauch beiträgt.

Das Verformungswerkzeug mit aufgesetztem Aussteuerwerkzeug ist optimal geeignet, um nahezu jede beliebige Zylinderform, beispielsweise Konturbohrungen, prozesssicher, flexibel und in kurzer Zeit zu fertigen. Denn mit dem Verfor-

mungswerkzeug kann auf einem Bearbeitungszentrum das Fertigungsverfahren des Unrunddrehens umgesetzt werden. Dabei erzeugt die gesteuerte, oszillierende Bewegung des Drehwerkzeugs die gewünschte Geometrie, eine bewusst hergestellte Unrundheit.

In der Praxis ist die Lösung bereits erfolgreich im Einsatz. Ein Zulieferer der Automobilindustrie bearbeitet beispielsweise die Kolbenbolzenbohrungen mit dem mechatronischen Aussteuerwerkzeug. Um bei diesem Bauteil aus einer AlSi-Legierung Verformungen zu kompensieren, werden die Bohrungen in Trompetenform mit ovalem und elliptischem Querschnitt eingebracht. Dadurch ist eine prozesssichere Fertigung möglich.

„Wir arbeiten mit einer Drehzahl von 2200 Umdrehungen pro Minute, einem Vorschub von 0,08 Millimetern pro Umdrehung und einem Aufmaß von 0,1 Millimetern“, erläutert Bernd Essig, Leiter Entwicklung Mechatronische Systeme bei Mapal, die Arbeitswerte.

Auch die Kolbenaußenfläche wird in der Automobilindustrie bereits mit der Lösung bearbeitet. Die im Vergleich zu einer Bohrung relativ große Fläche lässt Raum für die verschiedenen Freiformelemente. Und bietet damit zahlreiche Möglichkeiten, die Kolbenverkipfung sowie thermische Verzüge zu kompensieren. Und warum das Ganze? In Zeiten von strengen Emissions-

Fotos/Bilder: Mapal



Um bei einem Bauteil aus einer AlSi-Legierung Verformungen zu kompensieren, werden die Bohrungen in Trompetenform mit ovalem und elliptischem Querschnitt eingebracht. Dadurch ist eine prozesssichere Fertigung möglich.



Bernd Essig, Leiter Entwicklung Mechatronische Systeme bei MAPAL, vermisst die Spezifikationen des Aussteuerwerkzeugs.

auflagen nutzen Automobilhersteller jede Möglichkeit, um Kohlendioxidemissionen einzusparen. Die Kompensation der Kolbenverkipfung lässt es zu, die benötigte Menge an Öl zur Schmierung deutlich zu reduzieren.

Ebenso verhält es sich bei der Zylinderlauffläche im Kurbelgehäuse. „Hier werden schon seit langem unrunde Elemente hergestellt“, berichtet Essig. Realisiert werde die Verformung bisher mit einer mechanischen Verspannung durch Honbrillen. „Diese Verformung ist allerdings limitiert, sie bietet nur begrenzte Möglichkeiten“, gibt er zu bedenken. Und an diesem Punkt setzt die Lösung an. Sie bietet differenzierte Möglichkeiten, die Verformung durch verschiedene Außenkonturen zu kompensieren. Dies bietet neue Maßstäbe für die Auslegung der Antriebsteile.

Die Drehzahl, mit der gefertigt werden kann, ist abhängig von der Geometrie der jeweiligen Bohrung oder Außenkontur so-

wie dem notwendigen Hub. Bei ovalen Formen ist eine Drehzahl bis zu 2200 Umdrehungen pro Minute möglich. Zudem kann ein radialer Hub von 40 Mikrometern erreicht werden. Hochdynamische Aktoren machen diese radiale Durchmesseränderung möglich. Abhängig von der Spindel-drehzahl oszilliert der Aktor bei elliptischen Formen bis zu 100 Mal pro Sekunde.

Mit Alleinstellungsmerkmal

Die hochdynamischen, vernetzten Aktoren sind das Alleinstellungsmerkmal, das die Mapal-Lösung auszeichnet. Denn: Die Werkzeugbewegung findet geregelt statt. Die Elektronik überwacht das Werkzeug ständig, misst dessen Position. Dies stellt zwar einen großen Aufwand dar, jedoch sind die Positionsmessung sowie die ständige Überwachung unabdingbar, um die komplexen Formen herzustellen.

Neben den Aktoren innerhalb der Lösung ist deren Vernetzung mit der Maschinen-

steuerung oder einer externen Rechereinheit ein weiterer elementarer Bestandteil, um die „unrunden“ Konturen zu fertigen. Dazu bietet MAPAL eine Software. Über ein USB-Kabel kann das Werkzeug, das über eine eigene USB-Schnittstelle verfügt, mit der Rechereinheit verbunden werden. Nach Eingabe der Daten der gewünschten Bohrung oder Freifläche, berechnet die Software die notwendigen Konturpunkte am Bohrungsumfang. Dadurch können auch die gewünschten Ebenen zur Kontrolle angelegt werden. Per Knopfdruck werden die Daten vom Rechner ans Werkzeug gesendet. Jederzeit ist während der Bearbeitung die grafische Kontrolle über 2D- und 3D-Modelle sowie die Kontrolle anhand der Werte, dargestellt in tabellarischer Form, möglich. ●

Oliver Munz
Teamleiter Technisches Marketing
MAPAL Dr. Kress KG
www.mapal.com

Mitten im Markt

Messe Stuttgart



Hier treffen sich das Who-is-who der Werkzeugmaschinen- und Präzisionswerkzeugindustrie sowie führende Experten für spanabhebende Metallbearbeitung.

www.amb-messe.de

Die Welt des Maschinenbaus

AMB

Internationale Ausstellung
für Metallbearbeitung

13. - 17.09.2016
Messe Stuttgart

Präzisionswerkzeuge für die Smart Factory

DIETHARD THOMAS

Die Smart Factory als wesentlicher Beitrag zur Initiative Industrie 4.0 ist eine schergewichtige Herausforderung. Dabei handelt es sich um die digitale Vernetzung von Maschinen, Anlagen, IT-Systemen und Menschen innerhalb cyber-physischer Produktionssysteme (CPPS). Alle am Prozess beteiligten Partner werden so miteinander vernetzt, dass sie intelligent kommunizieren können. Die Arbeitsschritte sind automatisiert aufeinander abgestimmt, sowohl innerhalb der eigenen Produktion als auch mit Produktionsstätten der Zulieferer und mit den Kunden.

Fotos: LMT Group



Der Halter eines Tangential-Gewinderollkopfs kommt aus dem 3D-Drucker.

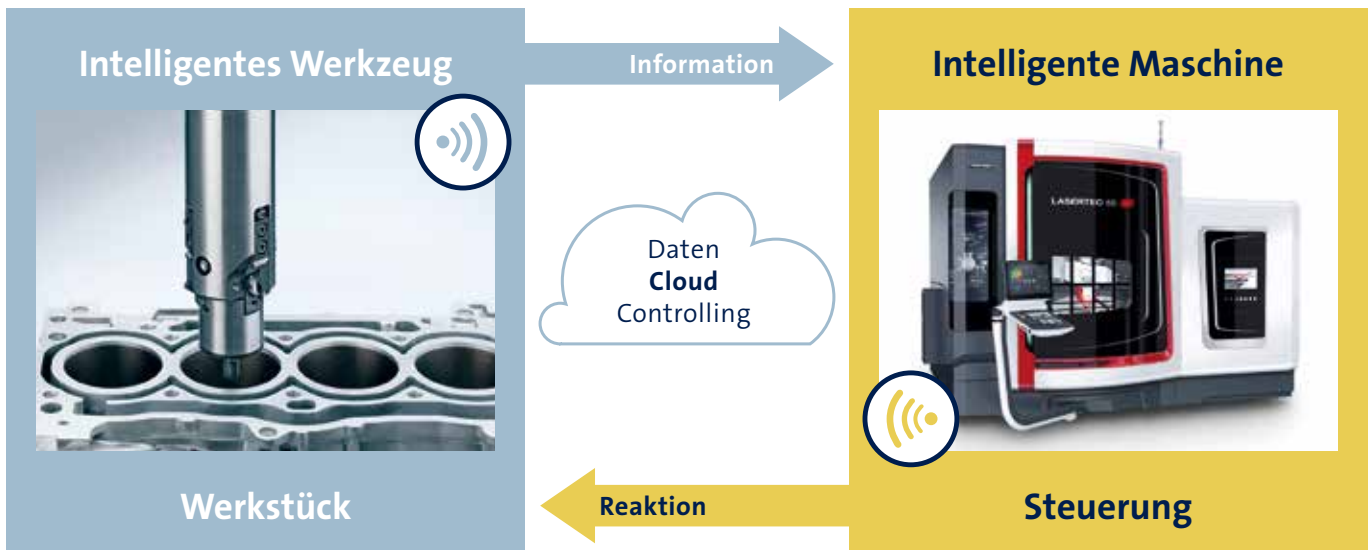
Funktionsintegration von Kühlmittelekanälen in den Rollkopfhalter. Das Gewicht des Rollkopfhalters wurde um 43 Prozent reduziert.



Der QR-Code am Axial-Gewinderollkopf erlaubt effektives Datenmanagement und hilft bei der Vernetzung.

Das für die Smart Factory erforderliche Datenmanagement verlangt noch große Kreativität. Eine Menge standardisierter Daten muss einheitlich und in Echtzeit allen berechtigten Nutzern über Cloud Computing problemlos verfügbar gemacht werden. Dabei enthält die Definition des Begriffs „Echtzeit“ bereits die wesentlichen Merkmale von Präzisionswerkzeugen für die digitale Fabrik. „Echtzeit“ ist die Anforderung an informationstechnische Systeme, innerhalb vorgegebener, enger Zeitgrenzen zu reagieren. Präzisionswerkzeuge müssen also über ihren aktuellen Zustand permanent informieren und sie müssen auch reagieren können. Sie müssen also intelligent und aktorisch sein.

Bild: LMT Group



Datenfluss: Werkzeuge (hier ein Aussteuerwerkzeug von LMT Kieninger) und Werkstücke stehen in einem permanenten Informationsaustausch mit der Maschine. Werkzeuge müssen der Maschinensteuerung zum Beispiel mitteilen, wenn die zulässige Verschleißmarkenbreite erreicht ist.

Werkzeuge und Werkstücke stehen in einem permanenten Informationsaustausch mit der Maschine. Werkzeuge müssen der Maschinensteuerung zum Beispiel mitteilen, „meine maximal zulässige Verschleißmarkenbreite ist gleich erreicht, wechsele mich aus“, oder „mir wird zu heiß, die Temperatur an meinen Schneiden steigt stark an, reduziere den Vorschub“. Auch das bearbeitete Werkstück muss sich ständig bezüglich seiner aktuellen Mikro- und Makro-Qualität mitteilen können.

Für die cyber-physischen Produktionssysteme werden einerseits intelligente Präzisionswerkzeuge benötigt, die selbstständig kommunizieren und auf Prozesseinflüsse reagieren. Werkzeugintelligenz bedeutet, dass eine Sensorik im Produkt selbst oder in seiner Umgebung zum Erfassen relevanter Arbeitsdaten wie Einsatzzeit, Fräzyklen, Kräfte oder auch Verschleißzustände integriert ist. Zum anderen müssen diese Daten Steuerungssignale auslösen, um Abweichungen der Istwerte von den Sollwerten zu regeln. Infrage kommen aktorische Werkzeuge, die zum Beispiel ihren Durchmesser selbst verändern können.

In vielen anderen Werkzeuganwendungen sind Maschinensteuerung und Maschine selbst gefordert, um kinematische Parameter wie Schnittgeschwindigkeit oder Vorschub zu verändern. Auch die Werkzeugmaschine wird noch intelligenter. Ein

Hersteller berichtet von 60 Sensoren in seiner Maschine, die in Echtzeit Schwingungen, Temperaturen, Kräfte sowie Drücke messen und den Zustand der Maschine überwachen.

Bindeglied zwischen allen beteiligten Produktionsmitteln ist die Daten-Cloud. In ihr fließen alle relevanten Informationen zusammen. Sie übernimmt quasi das Controlling der Planungs-, Koordinations- und Kontrollfunktionen zur Steuerung des Fertigungsprozesses. Mit Hilfe von Algorithmen werden die optimalen Arbeitswerte ermittelt, zum Beispiel hinsichtlich Zeitaufwand, Kosten oder Qualität. Abweichungen der Istwerte von den Sollwerten werden als Korrekturdaten an die Steuerung der aktorischen Werkzeuge beziehungsweise Maschinenelemente gegeben.

Wichtig für das Datenmanagement ist auch die Identifizierung von Werkzeug, Maschine und weiteren am Prozess beteiligten Produktionsmitteln. Dies kann über einen QR-Code erfolgen.

Die Mini Smart Factory

Ein beispielhaftes Modul der Smart Factory ist das additive Fertigungsverfahren zur Bauteilherstellung mittels 3D-Druck. Es stellt quasi eine Mini-Lösung dar, weil sich der Prozess selbst cyber-physikalisch steuert. Dabei werden dreidimensionale Werkstücke schichtweise aufgebaut. Der

Aufbau erfolgt computergesteuert aus CAD/CAM-Daten.

Zu den wesentlichen Anwendervorteilen gehören Flexibilität und Schnelligkeit, besonders bei der Herstellung komplizierter Bauteile mit integrierten Funktionen. Zusätzliche Möglichkeiten, wie Material- und Gewichtseinsparung durch Hohlräume in den Bauteilen beziehungsweise Vermeidung von Spänen, generieren weitere Vorteile.

*Dr. Diethard Thomas
LMT Consultant
www.lmt-tools.de*

INFORMATIONEN

Über LMT Group

Innerhalb der LMT Group mit mehr als 2000 Mitarbeitern bündelt LMT Tools die Kompetenzen von Spezialisten für Präzisionswerkzeuge. Die Firmen LMT Fette, LMT Kieninger, LMT Belin und LMT Onsrud produzieren und liefern weltweit Werkzeuglösungen zur effizienten Bearbeitung moderner Konstruktionswerkstoffe für die metall- und kunststoffverarbeitende Industrie.

www.lmt-group.com

Innovative Werkzeuge aus dem 3D-Drucker

WOLFGANG KLINGAUF

Die additive Fertigung per Laserschmelzen erlaubt die Herstellung fast beliebiger Geometrien. Die Produktivität mancher Werkzeuge lässt sich dadurch deutlich steigern. Mit 3D-Druck ist die Komet Group in neue Dimensionen der Werkzeugauslegung und -produktion vorgestoßen. In einer Partnerschaft mit Renishaw treibt das Besigheimer Unternehmen den Einsatz dieser Technologie voran.

Kundenanforderungen verstehen, maßgeschneiderte Problemlösungen erarbeiten und innerhalb kürzester Zeit Produkte entwickeln, die höchsten Qualitätsansprüchen gerecht werden – das sieht Dr. Christof Bönsch, Geschäftsführer des Präzisionswerkzeugherstellers Komet Group, als Kernbestandteil des Innovationsprozesses in seinem Unternehmen: „Wir haben das Ziel, jedes Jahr neue, maßgeschneiderte Premiumwerkzeuglösungen auf den Markt zu bringen, die einen Mehrwert für den Kunden haben.“

Seit gut einem Jahr eröffnen sich völlig neue Perspektiven. Verantwortlich dafür ist der 3D-Druck in Form des Laserschmelzens von Metallpulver. Denn die Möglichkeiten, die aus dieser Technik erwachsen, sind enorm. Dr. Reinhard Durst, Leiter Forschung und Entwicklung Hartmetallwerkzeuge bei der Komet Group, erklärt: „Allein schon die Möglichkeit, die Werkzeuggeometrie innen und außen frei zu gestalten, macht die generativen Verfahren für uns zu einem Zukunftsthema. Denn damit lässt sich die Leistungsfähigkeit und Pro-

duktivität der Werkzeuge enorm steigern, was für unsere Kunden einen deutlichen Mehrwert schafft.“

Vor einem Jahr ging der Besigheimer Werkzeughersteller eine Partnerschaft mit Renishaw ein, „weil uns deren Angebot sowohl technisch als auch von der Anwendungsseite her überzeugt hat“, erläutert Durst. Renishaw gibt im Rahmen der Partnerschaft konstruktive Unterstützung bei der Werkzeugentwicklung und stellt die Werkzeuge auf eigenen Maschinen her.

Beim 3D-Druck setzt Renishaw auf eigene Maschinen, die das Verfahren „selektives Laserschmelzen“ unter Argon-Schutzgasatmosphäre nutzen. In ihnen werden in einem extrem dünnen Bett aus Metallpulver – in der Regel werden Schichtdicken zwischen 20 und 60 Mikrometern gewählt – mit einem hochleistungsfähigen Ytterbium-Faserlaser gezielt jene Bereiche geschmolzen und dann beim Abkühlen verfestigt, die das Bauteil ergeben sollen. Mit immer neuen Metallpulverschichten wird dieser Vorgang so oft wiederholt, bis das Teil fertig ist. Das Gefüge der additiv erzeugten Werkstücke erreicht eine bis zu 99,9 Prozent gleiche Struktur, wie gewalzte oder gegossene Metallteile.

Das erste der gemeinsam mit Renishaw bearbeiteten Projekte war die Entwicklung neuer PKD-Einschraubfräser, deren additiv generierter Grundkörper mit PKD-Schneiden bestückt und auf einen Werkzeughalter aufgeschraubt wird. Diese Werkzeuge sind in mehreren Durchmesser bereits marktreif. Durst ist begeistert: „Durch das additive Verfahren ist es uns gelungen, wesentlich mehr PKD-Schneiden auf einem Werkzeug unterzubringen als vorher. Wir

Fotos: Komet Group



Additiv hergestellt und bereits in Serie: der neue PKD-Einschraubfräser von Komet.

haben die Anordnung der Schneiden geändert und wesentlich größere Achswinkel realisiert. Wir konnten die Nuten im Vergleich zu konventionell gefrästen Werkzeugen deutlich verkürzen. So wird das Werkzeug für den Anwender wesentlich produktiver.“ Bei einem 32-Millimeter-Einschraubkopf beispielsweise wurde die Zahl der Nuten und Schneiden von sechs auf zehn gesteigert. Entsprechend ermöglicht das Werkzeug einen in diesem Verhältnis erhöhten Vorschub.

Bei diesen Fräsern nutzt Komet die additive Fertigung zudem, um den Verlauf der Kühlkanäle im Inneren des Werkzeugs zu optimieren. Während sich zerspanend nur gerade Kanäle einbringen lassen, kann der Verlauf bei generativen Verfahren weitgehend frei gewählt werden.

Solche PKD-Einschraubfräser und weitere additiv gefertigte Werkzeuge werden seit dem Frühjahr von einigen Automobilzulieferern getestet, die vorwiegend Teile

aus Aluminiumguss in großen Serien bearbeiten. Dabei ließen sich Vorschubhöhen um 50 Prozent realisieren.

Abgesehen von leistungsfähigeren Werkzeugen kann die Komet Group durch den 3D-Druck weitere Vorteile bieten. Da für die Fertigung außer dem in der Maschine befindlichen Laser keine Werkzeuge erforderlich sind, können auf einfache Weise und relativ kostengünstig individuelle Einzelstücke hergestellt werden, seien es Ersatzteile oder aber Prototypenwerkzeuge in verschiedenen Varianten. Zwar benötigt das Verfahren seine Zeit, da aber keine großen Vorarbeiten, Vorrichtungen und Maschinenwechsel notwendig sind, ist die Produktion solcher Teile per 3D-Druck meist schneller als auf konventionelle Art und Weise.

Wolfgang Klingauf
k+k-PR

KNOW-HOW



Vorteile generativer Fertigung

- Reduzierung des Komponentengewichts – Werkstoff nur da, wo er für optimale Komponentenfunktionalität notwendig ist
- Schnelle Design-Iterationen
- Maßgeschneiderte oder angepasste Teile
- Konsolidierung mehrerer Teile
- Kosteneinsparungen, weil Werkzeuge gar nicht oder maximal zur Nachbearbeitung erforderlich sind
- Konstruktion komplexer Geometrien wie dünne Wände, Gitter und interne Merkmale
- Erhöhte Designfreiheit – generative Fertigung ist nicht durch herkömmliche Fertigungsregeln eingeschränkt

www.kometgroup.com

Wer will schon bei „Industrie 4.0“ den Anschluss verpassen?

Die Produktivität steigern, das Servicegeschäft verbessern oder Kundenanforderungen noch spezifischer und schneller abbilden – all das sind Ansatzpunkte der Industrie 4.0. Investitionen und Ressourcen für die Einführung digital gestützter Prozesse wollen gut geplant sein. Neue Systeme müssen Zukunftssicherheit garantieren. **Finden Sie die passenden digitalen Lösungen für Ihr Unternehmen – auf der IT & Business!**

Industrie 4.0 „zum Anfassen“

Besuchen Sie unsere Sonderschauen, wie die Smart Factory, und erleben Sie an konkreten Anwendungen, wie die Digitale Transformation sich auf Ihre Unternehmensprozesse auswirkt.

Fachlicher Träger

bitkom

Ideeller Träger



Partner

«VOI» voice of information

Messe Stuttgart
Mitten im Markt



IT & Business

Fachmesse für digitale Prozesse und Lösungen

04. – 06. Oktober 2016
Messe Stuttgart

www.itandbusiness.de



Fünf Stunden Bearbeitungszeit auf 50 Minuten reduziert

MICHAEL PYPER

Die Uwe Krumm Burbach GmbH (UKB) ist ein wichtiger Hersteller von Abkantwerkzeugen und Schermessern. Der Bereich Lohnfertigung stieß mit der Bearbeitung eines zwei Meter langen Bauteils aus hochfestem Stahl an seine Grenzen. Die bisher genutzten Werkzeuge waren der Herausforderung nicht mehr gewachsen. Die intensive Beratung und die Werkzeuge der Walter AG brachten den Durchbruch für das Projekt.

Fotos: M. Pyper



Gemeinsame Projekte geplant: Walter-Anwendungstechniker Achim Hoepfner (links) und Torben Braun, Leiter der Materialwirtschaft mechanische Fertigung bei UKB.



Foto: Walter

Der Hochleistungsvollhartmetallfräser hat die Bearbeitungszeit von fünf Stunden auf 50 Minuten pro Bauteil gesenkt.



Gerüstet auch für große Bauteile: UKB verfügt über einen ungewöhnlich großen und flexiblen Maschinenpark.

beim Erstbesuch das erste Grobkonzept vorstellen zu können. Wir überlegen gemeinsam, welches Werkzeug und welche Wendeschneidplatten sich eignen könnten“, sagt Hoepfner. Nach zweieinhalb Tagen Arbeit beim Kunden stand die Lösung, und das gemeinsame Projekt konnte starten.

Greiner und Hoepfner ersetzten einen Kopierfräser durch einen Rundplattenfräser mit Wendeschneidplatten. Werkzeug, Wendeschneidplatten und die neu abgestimmten, deutlich geänderten Bearbeitungsparameter brachten erstaunliche Ergebnisse. „Wir konnten den Standweg pro Zahn mehr als versechsfachen. Das Zeitspanvolumen pro Minute wurde fast vervierfacht“, berichtet Greiner.

Noch drastischer waren die Ergebnisse beim Fräsen einer Nut: Ersetzt wurde ein konventioneller Vollhartmetallfräser durch einen Hochleistungsvollhartmetallfräser. „Wir haben das Zerspanvolumen von gerade einmal 1,72 auf 28 Kubikzentimeter

An der Bearbeitung eines Bauteils aus Edelstahl X36CrMo17 (1.2316), oft eingesetzt in der Kunststoffe und Nahrungsmittel verarbeitenden Industrie, scheiterten alle vorhandenen Werkzeuge bei UKB. Die Hälfte des etwa zwei Meter langen und einen halben Meter im Durchmesser großen Bauteils aus besonders zähem und verschleißfestem Formstahl musste zerspannt werden. Eine Arbeitshärte bis zu 1100 Newton pro Qua-

dratmillimeter ließen die Werkzeuge im Minutentakt verschleißen.

Produktionsleiter Peter Diehl wandte sich deshalb an die Walter AG. In Vorgesprächen mit Außendienstmitarbeiter Andreas Greiner und Anwendungstechniker Achim Hoepfner von Walter wurde zuerst die Aufgabenstellung geklärt und anschließend ein Konzept erstellt. „Wir Anwendungstechniker tauschen uns schon im Vorfeld eines solchen Projekts aus, um

pro Minute versechzehnfacht“, erklärt Greiner. Das hatte eine wesentliche Verkürzung der Arbeitszeit zur Folge: Sie sank von fünf Stunden auf 50 Minuten pro Bauteil für diesen Prozessschritt. Außerdem empfahlen Greiner und Hoepfner für weitere Fräsbearbeitungen den Igelfräser. Er half, die Bearbeitungszeit weiter zu verkürzen und gleichzeitig die Qualität zu verbessern.

Optimales Werkzeugkonzept

„Man braucht für dieses Material schon ein bisschen mehr Erfahrung“, erklärt Greiner, „falsch bearbeitet, wird das Material dermaßen kaltverfestigt und aufgehärtet, dass man mit Folgewerkzeugen nichts mehr ausrichten kann.“ Er weist außerdem auf den wichtigen Faktor Geschwindigkeit durch ein optimales Werkzeugkonzept hin: „Wenn die Maschinen voll ausgelastet sind, dann sind Lösungen

gefragt, die dem Kunden Zeit sparen und eine Kostenoptimierung über niedrigere Maschinenstundensätze bringen.“

So beeindruckend diese Zahlen und Werte sind, für Hoepfner sind sie nur eine Seite der Medaille. Das Thema „Harmonie“ ist ihm besonders wichtig. Damit meint er nicht nur das Verhältnis zum Kunden, sondern vor allem die sinnvolle Abstimmung der Werkzeuge aufeinander. Hoepfner betont: „Für den Gesamtprozess und die Wirtschaftlichkeit bringt es gar nichts, wenn ein einzelnes Werkzeug eine besonders hohe Standzeit hat. Sie muss auch zu denen der anderen Werkzeuge passen. Sonst muss ich ständig ein anderes Werkzeug wechseln, was Zeit und damit Geld kostet.“

So kann es durchaus sinnvoll sein, ein Werkzeug nicht bis zum Letzten auszureizen. Dadurch kann sich seine Standzeit so erhöhen, dass sie zu den Standzeiten der anderen Werkzeuge passt. „Ziel der Har-

monisierung ist es, möglichst viele Werkzeuge gleichzeitig wechseln zu können, um die Stillstandzeiten zu minimieren.“ Da ein Anwendungstechniker im Regelfall nur die Werkzeuge des eigenen Hauses kennt, und weiß, wie diese auf veränderte Parameter reagieren, empfiehlt Hoepfner, das Bauteil nur mit Werkzeugen eines einzigen Herstellers zu bearbeiten, um sie optimal aufeinander abstimmen zu können.

Torben Braun ist bei UKB zuständig für die Werkzeugbeschaffung. Für ihn spielt der Service neben den Produkteigenschaften eine entscheidende Rolle: „Man muss einfach gut und ehrlich zusammenarbeiten können, damit ein solches Projekt erfolgreich wird.“

Michael Pyper
Freier Journalist

www.walter-tools.com

BIG

in Flexibilität

Die neuen Spannfutter TOPlus mini und SPANNTOP mini sind jetzt kompatibel mit dem HAINBUCH Baukasten-System.

Besuchen Sie uns auf der AMB vom 13. – 17.09.2016 in Halle 1, Stand 1E12.

mini
IS BIG



Jetzt mehr erfahren unter:
www.mini.hainbuch.com

HAINBUCH
SPANNENDE TECHNIK

Mit kürzeren Prozessen und einer neuen Spanntechnik

Im Zuge des turnusmäßigen Austauschs der Werkzeugmaschinen standen bei der KTR-Gruppe in Rheine auch die Spannmittel zur Diskussion. Verbesserungen bei den Rüstzeiten und beim Umgang mit Spänen und Schmutz waren gefordert, was sich auch auf die Optik der Werkstücke ausgewirkt hat. KTR und Hainbuch haben die Fertigung Schritt für Schritt optimiert.

Das Familienunternehmen KTR, das sich auf Kupplungen, Bremsen, Kühler und Hydraulik-Komponenten für industrielle Anwendungen spezialisiert hat, stellt hohe Ansprüche: Insbesondere beim Kerngeschäft, den Kupplungen mit Durchmessern von zehn Millimetern bis zwei Metern, gelten höchste Anforderungen. Gefordert sind enge Toleranzen und ausgezeichnete Rundlaufeigenschaften. „Um das Maximum herauszuholen, einheitlich qualitative Spitzenprodukte zu liefern, sind permanente Verbesserungen in allen Bereichen unumgänglich“, sagt Matthias Telker, Leiter Produktionsmanagement bei KTR. Er ist verantwortlich für Prozessoptimierungen an allen Fertigungsstandorten. KTR beliefert Firmen aus der Bahn- und Verkehrstechnik, Land- und Baumaschinenindustrie, Werkzeugmaschinenbau und Automatisierungstechnik, Windkraftbranche und zunehmend aus der Marine-, Hütten- und Gießereitechnik.

Zu umfassenden Umwälzungen kam es 2013 bei KTR in der Fertigung. Die Vorgaben waren, die Neben- und Rüstzeiten in der Produktion zu reduzieren, um die Durchlaufzeit zu optimieren. „Einige Maschinen sind turnusgemäß nach Erreichen der Altersgrenze ausgetauscht worden“, berichtet Günter Schleyer, Produktionsleiter bei KTR, „deshalb haben wir den Bereich Spannen untersucht. Wichtig war uns: Wie stellen wir uns zukünftig auf, wie erhöhen wir die Flexibilität? Wir setzen unter anderem Maschinen mit Pendelbearbeitung für Serien- und Einzelfertigung ein. Hier standen wir am Scheideweg: Einerseits benötigen wir eine spezialisierte Serienfertigung und andererseits eine

Fotos: Hainbuch



In den hydraulischen Spannstöcken ist kein Platz mehr für einen Span. Der Wechsel von Außen- auf Innenspannung geht schnell vonstatten.

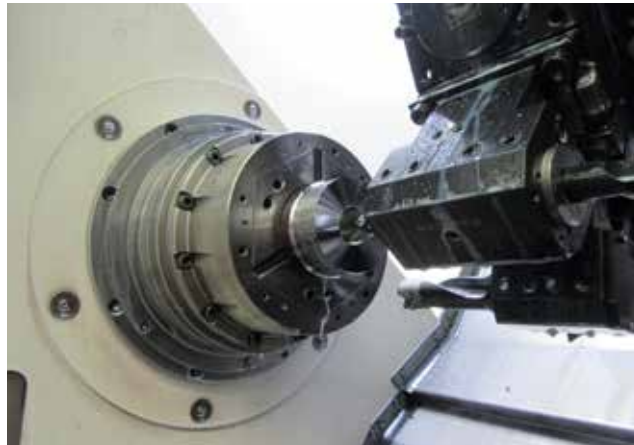
schnelle, flexible Zelle für die Einzelteile.“

Anfang 2014 bekam KTR ein Handspannfutter mit Grundplatte, Spannkopf und Spanndorn von Hainbuch zur Erprobungsphase. Für Telker waren die Zeiteinsparungen in der Summe enorm wichtig. „Wie bewährt sich das System im Alltag? Ist es robust und unseren Anforderungen gewachsen? Können wir das Rüsten effizienter gestalten? Natürlich sind auch die Haltekräfte von großer Bedeutung und

nicht zuletzt die Wiederholgenauigkeiten. Hier stellt unsere Fertigung hohe Anforderungen“, berichtet Franz-Josef Reder, Produktionsmeister bei KTR.

„Konventionelle Spannbacken kamen für uns aus eigenen Erfahrungen nicht infrage. Bei unserer Kupplungsfertigung wird mit hohen Schnittgeschwindigkeiten gespannt. Nocken und Bohrungen werden gefräst und gebohrt, so dass wir unterschiedliche Spanformen haben, die nicht

Für alle Werkstückbearbeitungen bei den unterschiedlichen Kuppelungen von KTR sind die Hainbuch-Spannmittel gewappnet.



Die Mini-Spannfutter von Hainbuch werden ebenfalls eingesetzt.

die Funktion der Spannmittel beeinträchtigen dürfen.“ Das Spannmittel soll quasi selbstreinigend sein. Hinzu kommt noch, dass der Produktionsmitarbeiter zwei Maschinen bedienen muss. „Unsere Maschinen müssen eine gewisse Synchronisation in den Laufzeiten haben. Das ist speziell bei der Mehrmaschinenbedienung ein Muss.“ Die Quintessenz daraus? Ein Handspannfutter reicht nicht aus, es müssen mehr Teile gespannt werden.

Man bestellt daraufhin eine Spannpalette mit vier hydraulischen Spannstöcken in der sechseckigen Ausführung plus Spannköpfe und Spanndorne für das avisierte neue Bearbeitungszentrum. Schleyer erklärt: „Das Hainbuch-System ist für unsere Produkte wie maßgeschneidert, insbesondere die Flexibilität der Spannköpfe und Spanndorne. Wir nutzen die Köpfe zwar sehr intensiv, aber wir haben immer wieder spezielle Bauteile, bei denen wir Dorne einsetzen. Parallel dazu haben wir auch die bestellten Drehautomaten von vornherein für den Einsatz mit dem Hainbuch-System vorgesehen. So haben wir ein durchgängiges System, egal ob beim Drehen oder Fräsen. Wir können innerhalb des Baukastens jetzt tauschen und sind dadurch deutlich flexibler.“

Die geforderten Qualitäten lassen sich nun mit einfacheren Mitteln erreichen. Die Rohlinge werden eingespannt und schon geht es los. Umspannen und Zwischenmessungen sind überflüssig und die Rüstzeiten haben sich erheblich reduziert. ●

Melanie Bernard
Hainbuch
www.hainbuch.com

TOGETHER WE SHAPE THE FUTURE OF MANUFACTURING

Besuchen Sie die
AMB in Stuttgart?
Let's connect!

Unsere Industrie befindet sich mitten in einem grundlegenden Wandel: Industrie 4.0 definiert die Produktion neu. Die Digitalisierung schreitet mit hohem Tempo voran. Daher wird es höchste Zeit, mit uns Verbindung aufzunehmen. Besuchen Sie uns auf der AMB, um unsere neuesten Software- und Werkzeuglösungen kennenzulernen.

Sprechen Sie mit uns über den Einsatz von Big Data, Konnektivität und die neuesten Trends bei Maschinen und Werkzeugen.

Wir sehen uns auf der AMB 2016, Stand 1E52 !

SANDVIK
Coromant

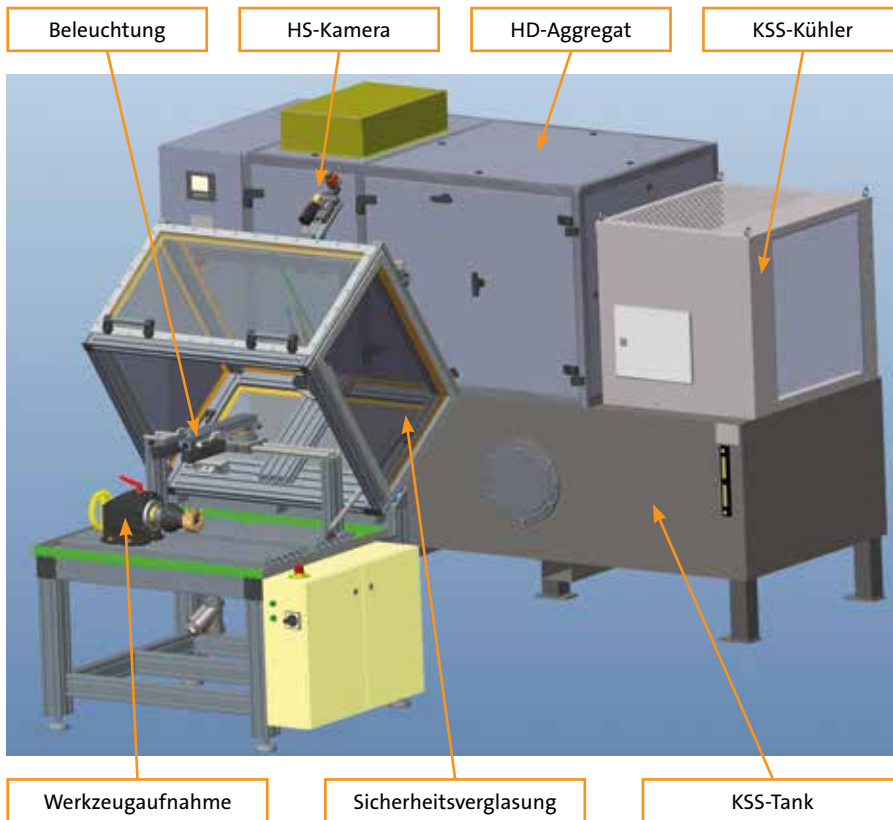
www.sandvik.coromant.com/amb2016

Multifunktionaler Prüfstand für die Hochdruckkühlung

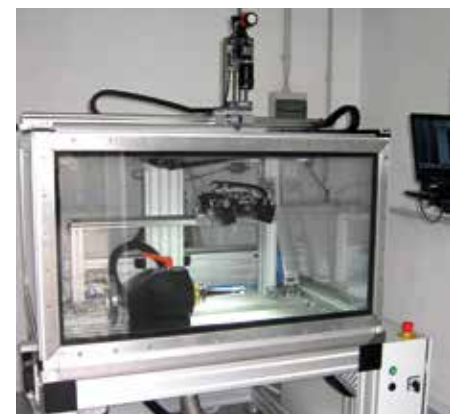
FRANK BARTHELMÄ, STEFFEN REICH, BERND ASCHENBACH

Schwer zerspanbare Stähle stellen eine Herausforderung für die Bearbeitung dar. Um die hohe Belastung der Präzisionswerkzeuge zu verringern und die Standzeit zu erhöhen, werden Hochdruckkühlsysteme eingesetzt. Der industrielle Einsatz leidet darunter, dass die Prozesseinstellparameter und deren Einfluss auf Leistungsfähigkeit und Prozessergebnis unzureichend erforscht sind. Für eine detaillierte Prozessanalyse ist von der Gesellschaft für Fertigungstechnik und Entwicklung (GFE) Schmalkalden ein multifunktionaler Prüfstand entwickelt worden.

Foto/Bilder: GFE



Der Gesamtaufbau des Prüfstands lässt die einzelnen Baugruppen erkennen: Hochdruckaggregat (im Hintergrund), davor Prüfkammer mit Werkzeugaufnahme, Hochgeschwindigkeits-Bildaufnahmetechnik und Beleuchtung, Kapselung mit Sicherheitsverglasung.



Die Funktionskammer des multifunktionalen Prüfstands ist mit einer Sicherheitsverglasung versehen.

Um komplexe Werkzeuglösungen für den Einsatz mit hohen Drücken bei Kühlschmierstoffen (KSS) unter praxisnahen Bedingungen bewerten zu können, wurde ein Prüfstand für Hochdruckkühlschmierung bis 300 bar und Volumenströme bis 50 Liter pro Minute entwickelt. Der Prüfstand ist modular aufgebaut, damit sowohl stehende als auch rotierende Werkzeuge untersucht werden können. Eingesetzt werden innere und ex-

terne Kühlmittelzufuhr. Die Prüfung eines breiten Werkzeugspektrums mit unterschiedlichen Werkzeugaufnahmen (HSK 25 bis HSK 100) ist möglich.

Bei der Zerspanung entstehen im Bereich des Schneidkeils und des sich bildenden Spans am Werkstück Temperaturen bis zu 800 Grad Celsius. Zugeführter Kühlschmierstoff (KSS) mit geringem Druck bildet mitunter in diesem kritischen Bereich eine so genannte Dampfsperre, die den

KSS-Strahl, auch wenn er gerichtet ist, nicht an die Schneide und den Span gelangen lässt.

Durch hohe thermomechanische Belastung entsteht ein starker Werkzeugverschleiß und damit eine verringerte Werkzeugstandzeit. Erst Strahlrücke über 70 bar kühlen Schneide und Span effektiv und verbessern das Spanbruchverhalten deutlich. In der Folge erhöht sich die Standzeit signifikant, was besonders bei

der Zerspantung schwer spanbarer Werkstoffe mit hoher Warmfestigkeit bei gleichzeitig geringer Wärmeleitung, hoher Duktilität und Kaltverfestigung zunehmend wichtig wird.

Werkzeughersteller und Nutzer setzen deshalb in die Entwicklung und den Einsatz von Zerspantungswerkzeugen mit Hochdruck-KSS große Erwartung. Deshalb müssen solche Werkzeuglösungen mit ihren KSS-spezifischen Eigenschaften entwickelt und untersucht werden.

Mit dem Prüfstand können folgende Fragestellungen untersucht werden:

- Volumenströme an den Kühlbohrungen, Richtungsvektoren und Drücke der einzelnen KSS-Strahlen
- Leckagen in der Schnittstelle beziehungsweise im Werkzeug
- Statische und dynamische Reaktion infolge hydraulischer oder pneumatischer Effekte
- KSS-Trefferbilder auf der Schneidplatte und am Werkzeug als Abrasion
- Fehlersuche an Werkzeugen, beispielsweise bei Kühlkanälen

- Prüfung von stehenden und rotierenden Werkzeugen mit den Schnittstellen HSK, SK, Trigon, Werkzeughalter und Werkzeuge in Schnittstellen.

Neben der sensorischen Erfassung von Basisdaten des KSS erfolgt die Erfassung des Trefferbilds des KSS-Strahls auf der Schneidplattenoberfläche mittels Bildverarbeitung. Der KSS-Strahl lässt sich mittels Differenzbildverfahren detektieren. Der Einsatz der Werkzeuge und Prozesse mit Hochdruckkühlschmierung wurden aufgrund der Untersuchungen am selbst entwickelten Prüfstand verbessert.

Prof. Dr.-Ing. Frank Barthelmä
Geschäftsführer und Institutsleiter der
Gesellschaft für Fertigungstechnik und
Entwicklung (GFE) Schmalkalden
Dr.-Ing. Steffen Reich
Bereichsleiter Werkzeugtechnik/Technologie
und Leiter Forschung und Entwicklung der GFE
Schmalkalden
Bernd Aschenbach
Projektleiter im Bereich Werkzeugtechnik/
Konstruktion der GFE Schmalkalden



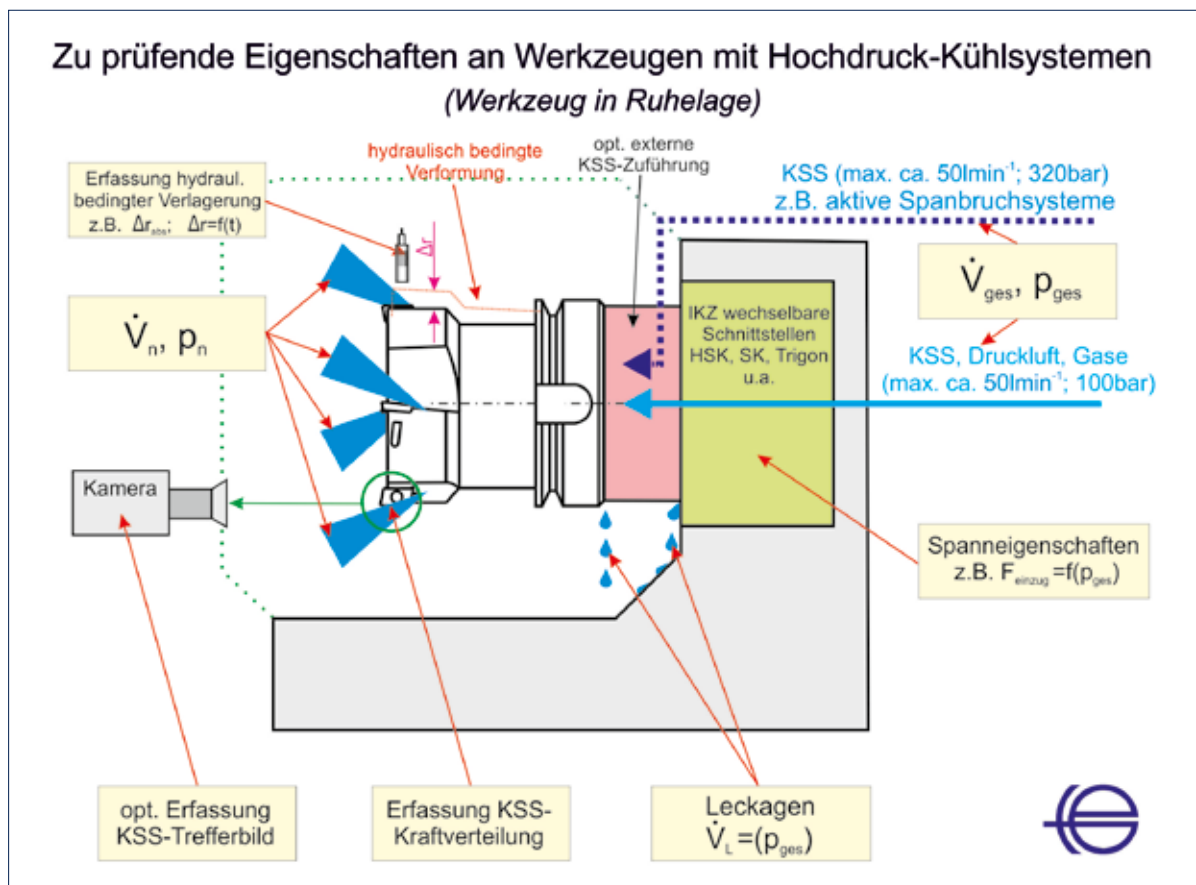
INFORMATIONEN

Effiziente Zerspantungprozesse

Die **12. Schmalkalder Werkzeugtagung** am 3. und 4. November beschäftigt sich mit der Bearbeitung schwer spanbarer beziehungsweise neuer Funktionswerkstoffe, mit alternativen Herstellungsverfahren, der Digitalisierung, Vernetzung und dem Datentransfer rund um das Werkzeug. Vorgestellt werden Innovationen bei Schneidstoffen, Geometrien und Beschichtungen, die In-Process-Modifikation von Zerspantungswerkzeugen sowie Leichtbau-Lösungen für Zerspantungswerkzeuge.

Die Werkzeugtagung, die unter dem Motto „Werkzeuginnovationen für effiziente Zerspantungprozesse“ in Schmalkalden stattfindet, wird von der GFE Schmalkalden, dem VDMA-Fachverband Präzisionswerkzeuge und der Hochschule Schmalkalden veranstaltet.

www.gfe-net.de



Der multifunktionale Prüfstand erlaubt die automatisierte Bewertung von Präzisionswerkzeugen mit Hochdruckkühlsystemen.

NETZWERKE

Harting

Die Open Computing Plattform Mica von Harting bekommt ihr eigenes Netzwerk. Die ersten Unternehmen, die Mica bereits für eigene Anwendungen und Geschäftsmodelle nutzen, haben zusammen mit Harting die Kooperation Mica.network ins Leben gerufen. Die Plattform setzt konsequent auf den Gedanken der firmenübergreifenden Zusammenarbeit. Nutzer können selbst Hard- und Software entwickeln und ergänzen, oder durch die Zusammenarbeit im Mica.network auf bereits vorhandene Bausteine zurückgreifen.

www.harting-mica.com



ENGINEERING-DATEN

AutomationML

Basierend auf weiteren Standards, bietet AutomationML die Möglichkeit, Engineering-Daten auszutauschen und -Werkzeuge zu verbinden, um die Kosten für den Datenaustausch und die Datenkonvertierung von einem Software-Werkzeug zum nächsten zu reduzieren. Mit der Veröffentlichung der Application Recommendation „Automation Project Configuration“ ist AutomationML diesem Ziel einen Schritt näher gekommen. Dieses Dokument spezifiziert Workflows und eine Methode, wie die Struktur eines Automatisierungsprojektes, die in ihr enthaltenen Automatisierungsgeräte sowie deren Verbindungen und Signale zwischen ECAD- und SPS-Programmiersystemen verlustfrei ausgetauscht werden können. Dieses Dokument kann die Grundlage für eine standardisierte Schnittstelle zwischen ECAD- und SPS-Programmiersystemen bilden.

Dieses Dokument kann die Grundlage für eine standardisierte Schnittstelle zwischen ECAD- und SPS-Programmiersystemen bilden.

www.automationml.org



DIAGNOSE

AIT Solutions

Hilfsmittel bei Inbetriebnahmen ist der Profinetanalyzer, das Diagnose- und Validierungssystem von AIT Solutions. Diese Lösung enthält alle Module, um Güte und einwandfreie Funktion von Konfiguration, Kommunikation, Verbindungen und Zuständen eines Profinet-Netzwerks zu ermitteln und zu dokumentieren. Das Tool kann an beliebigen Stellen der Anlage mithilfe eines USB-TAP (Test Access Point) zum Abhören oder an einem freien Switch-Port zum aktiven Anfragen angebunden werden.

www.ait-solutions.de



CLOUD

Deutsche Telekom

Die Deutsche Telekom stellt mit dem Cloud Fieldbus einen Service im Rahmen der Cloud der Dinge vor. Die Erweiterung der Plattform reduziert den Aufwand für die Anbindung von Maschinen und Anlagen, die das Kommunikationsprotokoll Modbus TCP nutzen. Unternehmen müssen ihre Maschinen und Anlagen mit einem speziellen Mobilfunkgateway verbinden und sie anschließend über die Benutzeroberfläche der Cloud der Dinge registrieren. Dafür war bislang aufwendige Programmierarbeit nötig. Mit der Cloud Fieldbus Innovation, die in Zusammenarbeit mit dem Partner Cumulocity in Zukunft um weitere Protokolle erweitert wird, ergänzt die Telekom die Cloud der Dinge. Besonders für mittelständische Unternehmen wird der Einstieg in die digitale Wirtschaft erleichtert.

www.telekom.de



DIGITALE SCHNITTSTELLEN

Sercos International

Die Nutzerorganisation Sercos International stellt eine neue Version des Sercos-Monitors als Download zur Verfügung. Das Diagnosetool wird vom Steinbeis-Transferzentrum Systemtechnik in Esslingen kontinuierlich weiterentwickelt, um Anbietern und Anwendern eine umfassende und detaillierte Analyse des Datenverkehrs in Sercos-III-Netzwerken zu ermöglichen. Highlights sind die Oszilloskop-Funktion und eine grafische Darstellung des Sercos Timings. Mit der Oszilloskop-Funktion können Signale zur einfachen Analyse von Werteverläufen visualisiert werden. Optimierungen und Verbesserungen betreffen auch die Durchführung von Langzeitmessungen, um insbesondere sporadische Fehler einfacher aufzeichnen und analysieren zu können.

www.sercos.de



GREIFTECHNIK

Schunk

Mit dem Co-act Gripper JL1 präsentiert Schunk den Technologieträger einer neuen Greifergeneration speziell für die Zusammenarbeit von Mensch und Roboter. Das Kraftpaket ist der weltweit erste kollaborative Greifer, der unmittelbar mit dem Menschen interagiert und kommuniziert. Zentrale Merkmale sind eine nachgiebige Außenhaut mit abgerundeten Kanten, ein integrierter Schutz vor Werkstückverlust sowie ein LED-Panel als Kommunikationsinterface zum Menschen.

www.schunk.com



Industrie 4.0 gestalten und Sicherheit gewährleisten

TILMANN SCHINKE

Mit AS-Interface werden die Installationszeiten teilweise bis zu 50 Prozent gesenkt. Verbunden mit beständiger Innovation und kompromissloser Kompatibilität hat AS-Interface Safety at Work einen festen Platz in der Automatisierungswelt. Mit mehr als sieben Millionen sicheren Geräten im Feld ist AS-Interface das sichere Bussystem mit der größten Verbreitung.

Foto: Siemens



Beim Aufbau der Sicherheitstechnik in einer Anlage zur Weiterverarbeitung von Glasplatten bei Saint-Gobain Solar in Mannheim wurde AS-i Safety At Work eingesetzt.

AS-Interface ersetzt die kupferreiche Verdrahtung in der Automatisierungstechnik. Schnell und einfach werden Sensoren und Aktuatoren mit den Steuerungssystemen verbunden. Damit wird ein transparenter Zugriff auf die Gerätedaten hergestellt. Die funktionale Sicherheitstechnik wird dabei mit AS-Interface Safety at Work aufgebaut und erlaubt eine sichere Anlagenkonstruktion für Industrie 4.0 fähige Anlagen.

Die funktionale Sicherheit im Sinne von IEC 61508 beziehungsweise EN ISO 13849 erfordert deterministische Reaktionszeiten und eine hohe Verfügbarkeit,

um schnell auf lokale Gefährdungssituationen reagieren zu können. Die Funktionalität im Sinn von Industrie 4.0 bedingt ein durchgängiges Datenkonzept mit vollem Zugriff auf alle Daten der Anlage.

Die Anforderungen aus Funktionalität und Sicherheit können einander widersprechen, denn der Zugriff auf die Produktionsdaten darf die Sicherheit nicht gefährden. Ein Widerspruch der sich mit der Safety-at-Work-Technologie sehr einfach auflösen lässt. Denn AS-Interface gibt die Sensor/Aktuator-Daten transparent an die Steuerungssysteme weiter. Und beherrscht gleichzeitig die dezentrale Funktionalität

im Sinne der funktionalen Sicherheitstechnik. Die Vorteile des Systems überzeugen. Aktuell sind mehr als 33 Millionen AS-Interface Knoten weltweit im Einsatz.

Aufbau der Sicherheitstechnik in Retrofit-Projekten

Zur Verarbeitung von großen Glasscheiben hat Saint-Gobain Solar im Werk Mannheim eine etwa 300 Meter lange Anlage aus vorhandenen Einzelmaschinen aufgebaut. Außer der Automatisierung stand vor allem die Sicherheitstechnik im Fokus der Aufmerksamkeit. Dabei erwies sich

AS-i Safety at Work als geeignete Lösung, weil sich diese ohne großen Installationsaufwand realisieren ließ und viel Zeit gespart wurde.

„AS-Interface mit Safety-Funktion ist in manchen Anwendungsfällen so interessant, weil dieses Bussystem auf der untersten Feldebene sowohl für die Standardautomatisierung als auch für sicherheitsgerichtete Anwendungen sehr einfach zu handhaben ist“, betont Andreas Ade, Inhaber der AAC Ade Automation Consulting GmbH. Als Automatisierungsspezialist und Siemens-Solution-Partner hat das Unternehmen in Landau den Umbau einer Anlage zur Verarbeitung von Glasscheiben bei Saint-Gobain Solar in Mannheim übernommen.

„Wir haben die Glasverarbeitungsanlage im Rahmen eines Retrofit-Projekts auf den neuesten Stand der Technik gebracht und suchten eine Sicherheitslösung, die bezüglich des Installationsaufwands wenig Zeit in Anspruch nimmt“, bestätigt Ingolf Ripberger, Director Solar Transformation Europe bei Saint-Gobain Solar. „Flexibilität, Leistungsfähigkeit und einfache Handhabung sprechen deshalb für sich – nicht nur bei diesem Retrofit-Projekt“, kommentiert Ade.

Für die Integration der Sicherheitstechnik in die Produktionsanlage war ein Zeitfenster von einem halben Tag veranschlagt, was aus Sicht des Automatisierungsspezialisten Ade mit konventionell verdrahteter Sicherheitstechnik nicht realisierbar gewesen wäre. „Mit AS-i Safety at Work kein Problem“, lautet seine Erfahrung.

Foto: AS-i



INFORMATIONEN



Über AS-Interface

Daten und Strom transportiert AS-Interface auf einem Zweileiterkabel. Die Topologie ist frei, das heißt, es können jederzeit und überall Verzweigungen gebildet werden. Die Safety-at-Work-Technologie nutzt darauf basierend, ein spezielles Protokoll für die Sicherheitstechnik und erfüllt die Vorgaben der IEC 61508 und der EN ISO 13849-1 einschließlich des Performance Level e. Damit kann die Sicherheitstechnik besonders einfach und kostengünstig implementiert werden.

Spezifikation: Das System ist nach IEC 62026 genormt. Ganz im Dienste der Kompatibilität gibt es darüber hinaus die AS-Interface Spezifikation, inzwischen in der Version 3. Sie unterstützt mit zahlreichen Details und Hinweisen den Entwickler bei seiner Arbeit.

Organisation: Die AS-Interface Organisation, AS-International, gibt den Mitgliedern das Recht zur Nutzung der Marke AS-Interface. Hauptaufgabe ist die Bereitstellung von sachlichen Informationen zu AS-Interface. Im Fokus steht der Anwender, dem die Organisation mit Rat und Tat zur Seite steht.

www.as-interface.net

Damit wurde eine Lösung gefunden, die einen übersichtlichen und flexiblen Aufbau sowohl der Steuerungstechnik als auch der Sicherheitstechnik ergibt. Vor allem für Anlagen, die aus unterschiedlichen Teilmaschinen aufgebaut sind, erweist sich das gewählte Sicherheitskonzept auf Basis von AS-i Safety at Work und Profisafe technisch und wirtschaftlich als sinnvoll.

*Tilman Schinke
Market Manager
AS-International Association*

Die AS-i-Safety-Lösung bietet einen übersichtlichen und flexiblen Aufbau sowohl bei der Steuerungstechnik als auch bei der Sicherheitstechnik.


DC170 Supreme Sichtbar anders, mit Sicherheit führend.



Die Ikone einer neuen Leistungsklasse

Nutzen Sie mit dem DC170 Supreme von Walter Titex ein neues, wegweisendes Führungsfasen-Design. Sie stellen damit die entscheidende Hartmetallmasse genau dort bereit, wo mehr Stabilität zu deutlich höherer Produktivität führt: direkt hinter der Schneidecke. So erhöhen Sie Prozesssicherheit, Standzeiten und Qualität – und senken gleichzeitig Ihre Kosten. DC170 Supreme – die Ikone, die dem Bohren ein neues Gesicht verleiht.

walter-tools.com

 **WALTER**
Engineering Kompetenz

Prozess- und Diagnosedaten müssen parallel verarbeitet werden

DIETER ESSLINGER

Die Anforderungen aus der Industrie nach paralleler Verarbeitung von Prozess- und Diagnosedaten nehmen zu. Hersteller von Sensoren erhalten verstärkt Anfragen aus der Industrie, ob zusätzliche, über die bisherigen Standard-Sensormeldungen hinausgehenden Daten im Sinne der Predictive Maintenance verfügbar gemacht werden können. Anlagenverfügbarkeit und Funktionssicherheit wie verbleibende Produktlebensdauer sollten auch von „außen“ abrufbar sein. Zahlreiche Produkte von Leuze electronic sind für Industrie 4.0 geeignet. Auch IO-Link als standardisierte Schnittstelle spielt eine wichtige Rolle.

Mit zusätzlichen Warnungen, zum Beispiel bei der Verschmutzung eines Sensors, wurde ein Anfang gemacht. Diese Meldungen entwickelten sich schnell in Richtung eines Mehr an Parametriermöglichkeiten der Sensoren über eine einfache Schnittstelle weiter. Gespräche und Diskussionen in Gremien

von Sensorexperten und Anwendern führten zur Spezifikation einer einheitlichen IO-Link Schnittstelle, die selbst bei einfachen, binär schaltenden Sensoren wirtschaftlich ist.

Vision und Diskussion über Industrie 4.0 verstärkten das Interesse für IO-Link als standardisierte Schnittstelle für Sen-

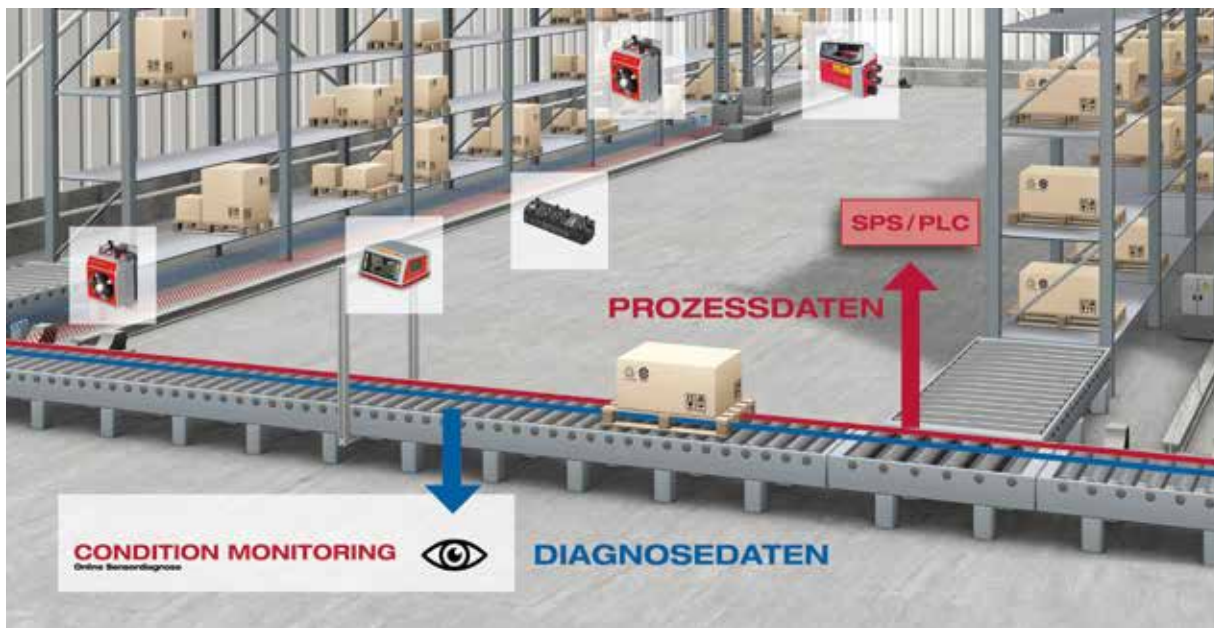
soren, um die ausgegebenen Daten in die Vernetzung verschiedener Ebenen einzubinden. Bei komplexen Geräten und Sensoren hat sich bereits der Feldbuszugang durchgesetzt, der auf diesem Weg den Datenzugriff möglich macht.

In der Vergangenheit galt das Hauptinteresse überwiegend prozessrelevanten

Foto/Bild: Leuze electronic



Die vernetzte Produktion unterstützt die vorausschauende Wartung. Integrierte Sensorik kann zahlreiche Daten auswerten und die Effizienz der Produktion verbessern.



Voraus-schauende Wartung hilft Unternehmen, die Effizienz zu steigern und die Produktivität zu erhöhen.

Daten wie Schaltausgangsinformationen, Barcodedaten und Messwerten von Sensoren, um die Anlage oder den Prozessschritt optimal zu steuern. Elementare Daten wie Warn- oder Alarmmeldungen wurden über denselben Datenkanal an die Steuerungsebene weitergegeben. Seit die Schnittstellen zu den Steuerungen vermehrt auf Ethernet basieren und damit leistungsfähig genug sind, zwei Datenkanäle gleichzeitig zu bedienen, eröffnen sich neue Möglichkeiten – und genau diese sind es, die für die vernetzte Welt der Industrie 4.0 erforderlich sind, um die Daten an unterschiedliche Ziele und Ebenen zu bringen.

Die Entwicklungen ermöglichen es, zum klassischen Prozess-Datenkanal einen weiteren naheliegenden Datenkanal, ausschließlich für Zustandsinformation, Umgebungswarnungen und weitere Daten aus den Sensoren, die zum stillstandfreien Betrieb hilfreich sind, zur Verfügung zu stellen.

Leuze electronic verfolgt seit geraumer Zeit diese Entwicklung und hat schon früh auf den direkten Feldbuszugang seiner komplexen Identgeräte und messenden Sensoren gesetzt, deshalb kommt die Einbeziehung der schaltenden Sensoren in diese Entwicklung nicht überraschend.

Viele vom Kunden benötigten Informationen stellt Leuze electronic schon heute parallel zur Verfügung. Dem Anwender werden entweder über IO-Link und die Sensorstudio-Software oder andere IO-Link Master-Tools die erforderlichen beiden Kanäle geboten, um Prozess- und Zustandsdaten parallel zu verarbeiten. ●

Dieter Eßlinger
Produkt Marketing Manager
Leuze electronic GmbH + Co. KG
www.leuze.de

Impressum

Herausgeber und Verlag

VDMA Verlag GmbH
Lyoner Straße 18
60528 Frankfurt
www.vdma-verlag.com

Geschäftsführung

Stefan Prasse, Holger Breiderhoff

Verlagsleitung Zeitschriften

Manfred Ottawa
manfred.otawa@vdma.org

Redaktion

Georg Dlugosch
Telefon +49 7423 8499477
info@dlugosch.org

Anzeigen

Verlagsvertretung
Baden-Württemberg und Hessen
Armin Schaum
Telefon +49 69 95408775
verlagsbuero.schaum@t-online.de

Verlagsvertretung
Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen
Gabriele Schneider
Telefon +49 5206 91500
g.schneider@gs-media-service.de

Druckauflage

8500 Exemplare

Layout und Design

VDMA Verlag GmbH

Produktion

designtes, Frankfurt

Druck

Druck- und Verlagshaus Zarbock
GmbH & Co. KG, Frankfurt am Main

Copyright

Veröffentlichungen in jeder Form, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der VDMA Verlag GmbH und unter ausführlicher Quellenangabe gestattet.

Hinweis

Die Artikel geben nicht unbedingt die Meinung des Herausgebers wieder. Für unverlangt eingesandte Manuskripte haftet der Verlag nicht.

ISSN 2366-777X

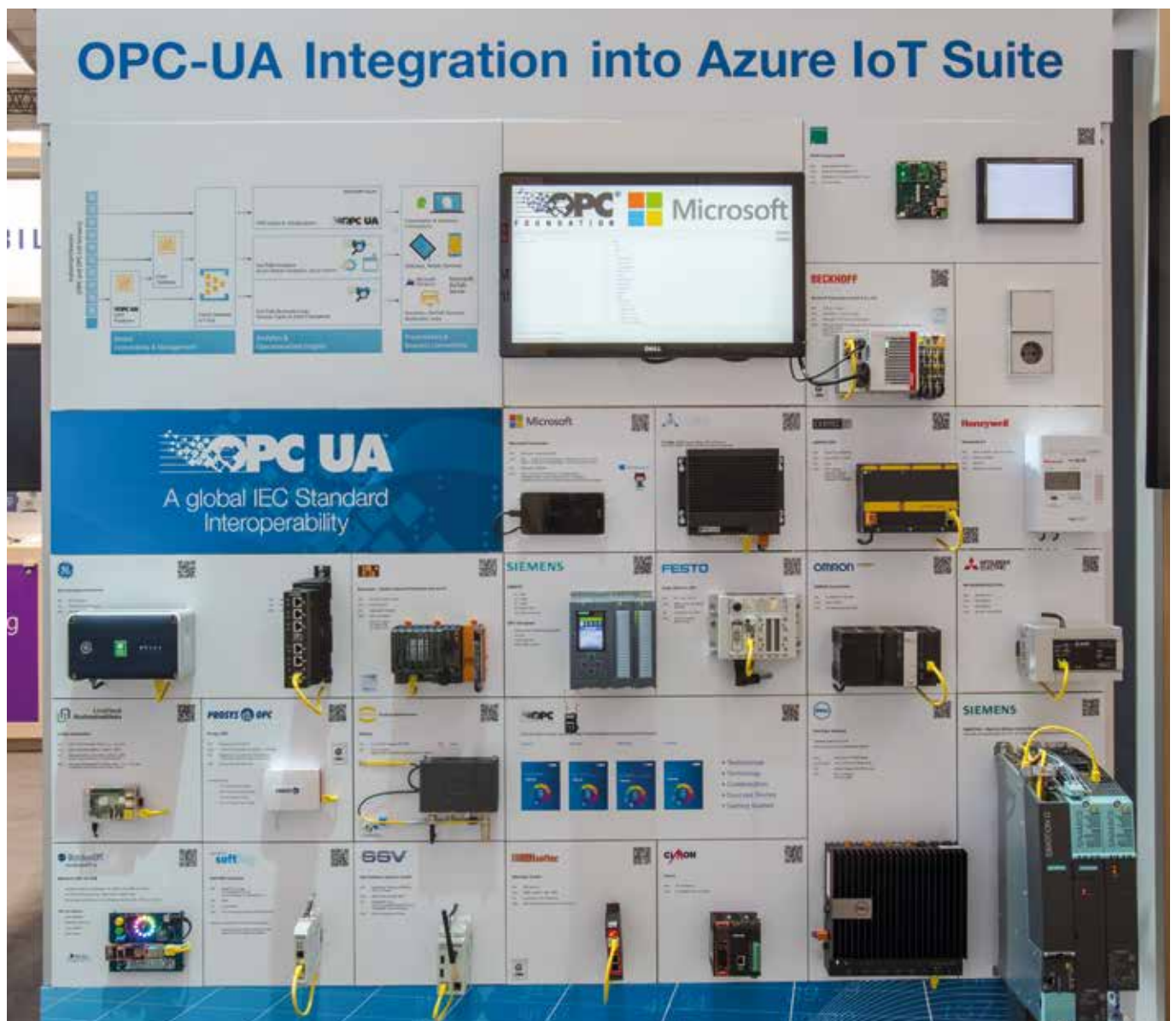
Eine Beilage zu den VDMA Nachrichten.

Zukunftssichere Schnittstelle für die Kommunikation mit Maschinen

STEFAN HOPPE

Security by Design wurde bestätigt: Die OPC Unified Architecture ist seit einem Jahr offiziell im RAMI 4.0 als Empfehlung gesetzt. Aufgrund der Relevanz für die deutsche Industrie hat das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik die OPC-UA-Spezifikation untersucht und in enger Abstimmung mit der OPC-Foundation die Ergebnisse zur vollständigen Transparenz veröffentlicht.

Foto: Microsoft



Die Interoperabilität in der Automatisierung unterstützt Microsoft. Anwendungen und Industrieanlagen, die mit dem OPC-UA-Standard kompatibel sind, lassen sich über die Azure-Cloud effizienter und flexibler steuern. Das führt zu kürzeren Reaktionszeiten für Wartungsarbeiten, weniger Verwaltungsaufwand und niedrigeren Kosten im Betrieb.

Das Thema Industrie 4.0 scheint jedoch für viele mittelständische Unternehmen wenig greifbar zu sein – man scheint mit einer OPC-UA-Umsetzung auf die nächsten Schritte der großen Unternehmen zu warten. Siemens hat als Early-Adopter zusammen mit Beckhoff bereits 2008 erste OPC-UA-Produkte auf den Markt gebracht. SAP kann seit 2010 Maschinen in der Produktion per OPC-UA anbinden, und Microsoft hat OPC-UA 2015 an diversen Stellen in die Azure-Cloud integriert, um schnell und einfach Maschinendaten zur weiteren Analyse dem Anlagenhersteller verfügbar zu machen.

Muss der Maschinenbauer unterschiedliche Cloud-Protokolle in seine Maschine integrieren um mit verschiedenen Clouds verbunden zu sein? Was ist wichtiger: Eine Nachrichten- oder Publisher/Subscriber-basierende Kommunikation?

Die TCP-basierende Nachrichten-Kommunikation bietet eine Punkt-zu-Punkt Verbindung, die auf Verbindung und Session basiert: Da jede Nachricht bestätigt wird, ist ein sicherer Transport gewährleistet. Der UA-Server kann bei physikalischer Verbindungsunterbrechung die Nachrichten selber puffern, bis der Client wieder erreichbar ist – da jede Nachricht eine ein-

kommt die gleiche „öffentliche Information“, und muss dann filtern, was für den eigenen Bedarf relevant ist. Der Transport bietet nur die nicht gesicherte Kommunikation aller Daten – diese Variante hat das Potenzial zum deterministischen Austausch.

Als Ergebnis werden beide Varianten der Übertragung benötigt, und der Vorteil des Architekturgedankens von OPC-UA wird sichtbar: Zunächst werden die verfügbaren Daten und Interfaces einer Maschine oder eines Softwaredienstes definiert – die eigentliche Protokollübertragung ist eine unterlagerte, erweiterbare Schicht, um die wichtigsten Anforderungen abzudecken. Daher wird der OPC-UA-Stack aktuell erweitert. Microsoft hat bei der Erweiterung geholfen. Maschinen mit dem Label „OPC UA enabled“ können direkt mit der Azure Cloud, SAP Hana oder Siemens Mindsphere verbunden sein – alle anderen benötigen ein Gateway. Vom Sensor bis in die Cloud ist also keine Vision, sondern bereits heute umsetzbare Realität.

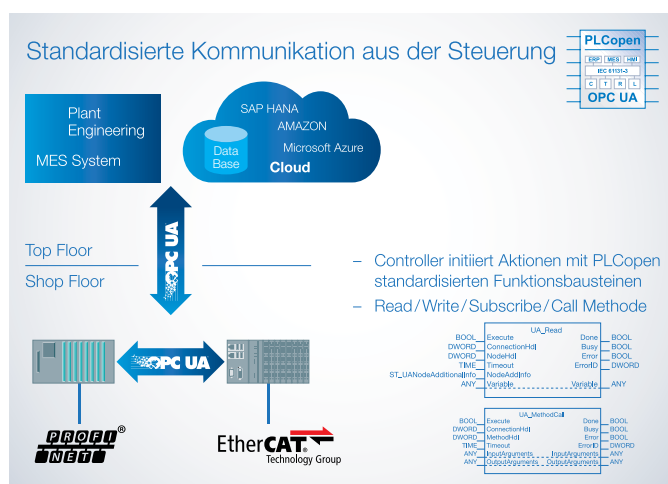
Großes Ökosystem

Gerade mittelständische Unternehmen sind die größten Nutznießer von Standards, um eigene Maschinen in einem größeren Ökosystem verfügbar zu machen oder die Integrationskosten von neuen Maschinen in der Fertigung deutlich zu reduzieren. Fertigungsunternehmen hilft es, Maschinen mit zertifizierter OPC-UA-Schnittstelle in die Fabrikhalle lassen. Für die Anbindung der bestehenden Maschinen werden ohne Änderung der bestehenden Steuerung Gateways vorgeschaltet, um die modernen UA-Standards zu nutzen.

Mit der Erweiterung von OPC-UA ergeben sich weitere Kooperationen. OPC-UA wandelt sich zum industriellen Interoperabilitätsstandard: flexibel einsetzbar auch außerhalb der Automatisierung. ●

Stefan Hoppe
Global Vice President
OPC-Foundation
www.opcfoundation.org

Bild: OPC-UA



Die OPC-UA-Technologie wächst aus dem Kernbereich der Automatisierung heraus in andere Branchen. Die Modellierungseigenschaften machen die UA-Technologie attraktiv für andere Organisationen, um eigene Informationsmodelle abzubilden und sicher zu transportieren.

OPC Unified Architecture (UA) ist ein industrielles Kommunikationsprotokoll für die Maschine-zu-Maschine-Kommunikation (M2M). Als neueste Spezifikation der OPC Foundation unterscheidet sich UA erheblich von den Vorgängern insbesondere durch die Fähigkeit, Maschinendaten auch semantisch zu beschreiben. Für UA wurde ein eigener Kommunikationsstack (Stapel-speicher) entwickelt, über den der Ablauf der Kommunikation organisiert wird. Über die reine Kommunikation hinaus definiert es ein Datenmodell, um eine Plug&Play-Fähigkeit der beteiligten Geräte zu gewährleisten.

Durch Kopplung von OPC UA Servern und -Clients lässt sich schnell eine geeignete IT Infrastruktur aufbauen. Die Geräte verstehen sich automatisch und können getauscht und gewartet werden. Damit lässt sich eine IT-Infrastruktur leicht erweitern.

deutige Sequenznummer hat, kann der Client feststellen, welche Nachrichten neu angefordert werden müssen. Selbst eine Unterbrechung der Kommunikation bedeutet nicht den Verlust von Informationen. Zusätzliche Auditmechanismen erlauben das Protokollieren jeglicher Parameteränderungen. Diese TCP-Nachrichten-basierende Kommunikation bietet einen „eigenen sehr flexiblen privaten“ Datenpool und Serviceaufrufe zur Kommunikation an – ein „Must-Have“ für die Produktion.

Eine Publisher/Subscriber-basierende Kommunikation arbeitet verbindungslos und verteilt Daten von einer Quelle ins Netzwerk. Einerseits profitieren zum Beispiel Sensoren von den extrem niedrigen Ressourcenanforderungen – andererseits werden die Daten auch parallel an eine potenziell riesige Anzahl Mithörer verteilt oder auch von einer großen Anzahl Datenquellen an die Cloud geliefert. Jeder be-

Industrial Ethernet: Wirtschaftliche Echtzeit mit offenen Schnittstellen

Wer aktive und passive Infrastrukturkomponenten in Maschinen und Anlagen dauerhaft aktuell halten möchte, kommt nicht an Industrial Ethernet und offenen Schnittstellen vorbei. Allerdings sind nicht alle Lösungswege gleich wirtschaftlich. Für Sercos III gibt es jetzt eine kosteneffiziente und zugleich hoch performante sowie redundanzfähige Echtzeitlösung, die auf proprietäre Hardware verzichtet und Zykluszeiten von 125 Mikrosekunden erlaubt.

Auf der ganzen Welt nutzen Anlagen- und Maschinenhersteller den echtzeitfähigen Ethernet-Feldbus Sercos III als Standardtechnologie für eine schnelle und streng deterministische Signal- und Datenübertragung. Allerdings erforderte die Synchronisation mehrerer Sercos-III-Geräte bislang eine spezielle, meist auf einer PCI- oder PCI-Express-Karte implementierte Steuerungshardware. Nun hat Bosch Rexroth eine Lösung gefunden, mit der sich proprietäre Hardwarekompo-

nenten, Steckplätze und damit Platz und Kosten für das Gesamtsystem einsparen lassen.

Im Bestreben, Steuerungen zugleich kompakter und kostengünstiger zu machen, entwickelte Bosch Rexroth einen mit der Sercos-Spezifikation konformen Soft-Master, der die gewöhnliche Standard-Ethernet-Schnittstelle zur Echtzeitkommunikation verwendet. Die hardware- und betriebssystemunabhängig ausgelegte und inzwischen quelloffene Softwarelösung

ist dank spezieller Mechanismen innerhalb der Sercos-Slaves so leistungsfähig, dass sich damit selbst ohne ergänzenden Hard-Master viele Anwendungen realisieren lassen. So können beispielsweise Geräte in einer Verpackungsmaschine im Bereich einer Mikrosekunde synchron laufen.

Die Funktion des Sercos-III-Hard-Masters, der bislang typischerweise aus einem integrierten Schaltkreis (IC), dem so genannten FPGA (Field Programmable Gate Array) bestand, erfüllt dabei etwa der zunehmend in Standard-Netzwerkkarten und auf PC-Mainboards verbaute Ethernet-Controller I210 von Intel. Denn er bietet eben jene Funktionen, mit denen sich die geringere Echtzeitfähigkeit von PCs, Betriebssystemen und Netzwerkkarten bei einer reinen Software-Lösung ausgleichen lassen.

„Wie ein Sercos-III-Hardware-Master ist auch dieser Standard-Chip in der Lage, zeitgesteuert Pakete auszusenden, diese zu priorisieren und mehrere Queues zu adressieren“, erklärt Dr. Gunther May, Gruppenleiter Entwicklung industrielle Kommunikation bei Bosch Rexroth. „Weil er zudem ein breites Temperaturspektrum von minus 40 bis plus 85 Grad Celsius abdeckt, eignet er sich bestens für den industriellen Einsatz.“

Im Zusammenspiel mit dem Ethernet-Controller I210 ermöglicht der Soft-Master zudem Einsatzszenarien mit deutlich höheren Performance-Anforderungen sowie solche, die den Versand von IP-Telegrammen oder redundante Ringstrukturen erfordern.



Foto/Bild: Bosch Rexroth

Echtzeitverhalten und Performance des von Bosch Rexroth entwickelten Sercos-Soft-Masters in Kombination mit dem Standard-Ethernet-Controller I210 von Intel.

INFORMATIONEN



Über Sercos III

Mit einer installierten Basis von 5,5 Millionen Knoten in mehr als 550.000 Applikationen ist das Industrial-Ethernet-Protokoll Sercos III weltweit verbreitet. Bei einer Übertragungsrate von 100 Megabits pro Sekunde erreichen Maschinen- und Anlagenbauer damit Zykluszeiten von 31,25 Mikrosekunden. Für eine hohe Synchronität zwischen den angeschlossenen Geräten von deutlich unter einer Mikrosekunde sorgt ferner das Sercos-Synchronisierungsprotokoll. Weitere Besonderheiten stellen die redundante Ausführung mit erhöhter Fehlertoleranz gegenüber Kabelbruch dar, sowie das Hot Plug, über das sich neue Teilnehmer am Sercos-III-Netzwerk anmelden können.

www.sercos.de

In Kombination mit dem 9 x 9 Millimeter kleinen Ethernet-Chip von Intel erlaubt der Soft-Master laut May Zykluszeiten von 125 Mikrosekunden. May erkennt einen weiteren Vorteil für Anlagen-, Maschinenbauer und letzten Endes den Sercos-Standard an sich: „Mit diesem echten Ethernet-Chip lässt sich bei Bedarf auch eine redundante Ringstruktur mit hoher hardwareerzeugter Synchronität und damit eine erhöhte Fehlertoleranz gegenüber Kabelbruch aufbauen. Diese stoßfreie Redundanz ohne zusätzliche Hard- oder Software in einem synchronen Netzwerk herzustellen ist aktuell mit keinem anderen Feldbus möglich.“

Echtzeitfähig mit stoßfreier Redundanz

Vor einigen Monaten integrierte ein Verpackungsmaschinenhersteller den von Bosch Rexroth entwickelten Soft-Master testweise als Ersatz für die bisherige PCI-Lösung mit Sercos-Hardware-Master. Das Ergebnis: Die Maschinensteuerung konnte bei gleicher Performance über einen kompakten Industrie-PC ohne PCI-Slot und proprietäre Feldbus-Hardware erfolgen. Angesichts der damit verknüpften Kosten- und Bauraumersparnis plant der Hersteller, sein komplettes Maschinenprogramm auf die Standardtechnologie umzustellen

und seinen Kunden somit eine langfristige Ersatzteilverfügbarkeit gewährleisten.

Damit Entwickler ihre Anlagen lizenzkostenfrei während des gesamten Lebenszyklus von rund 50 Jahren an neue Gegebenheiten anpassen können, hat Bosch Rexroth den Source Code des Soft-Masters offen gelegt. Mit seinen vielen kostenfreien Entwicklungs- und Diagnose-Tools wie dem Sercos Monitor oder dem Sercos IPS Conformizer trägt letztlich auch die Sercos Community zur Zukunftssicherheit

der damit ausgestatteten Maschinen und Anlagen bei. So ist derzeit ein einheitliches Sercos Standalone Config Tool in Planung. „Durch die neue Offenheit werden sich viele weitere Anwendungsbereiche und Märkte erschließen“, prognostiziert May.

www.boschrexroth.de



Produktionsmanagement

Softwarelösungen für die Smart Factory

Branchenexpertise für Maschinen- und Anlagenbau, Fahrzeugbau, OEM sowie Automobilzulieferer

Modulares Portfolio für die Abdeckung aller wertschöpfenden Prozesse

SAP-Anbindung

» www.psipenta.de

Software for Perfection in Production



Mit schneller industrieller Kommunikation in die Zukunft der Automatisierung

PETER WENZEL

Mehr als zehn Millionen Geräte werden mit Profinet in unterschiedlichen Anwendungsfeldern eingesetzt. Profinet ist in der Fertigungsautomatisierung sowie Antriebstechnik etabliert und wird in der Prozessautomatisierung zunehmend eingesetzt. Dies äußert sich in einer Vielzahl an verfügbaren Komponenten unterschiedlicher Hersteller. Auch technologisch sind die Standardisierungsaktivitäten für den Primärprozess abgeschlossen – der Anwender kann auf eine verlässliche und erprobte Technologie zurückgreifen.

Zu den Erfolgsfaktoren bei der Umsetzung in die Praxis gehört, dass es sich um ein zukunftsweisendes Konzept handelt. Durchgängigkeit und Offenheit sind wesentlich für die Umsetzung der Forderung nach flexiblen Anlagen. Dies wird sich auch bei zukünftigen Automatisierungskonzepten bewähren, die sich zwangsläufig neben den bisherigen klassischen Konzepten etablieren. Aufgrund der Architektur ist der freie und ortsunabhängige Zugang zu Webservern auf Geräte möglich. Web- oder TCP/IP-Dienste sind nun integrierbar, so dass sich neue Welten in der Diagnose auftun.

Wichtig in vielen Anwendungen der Fertigungsautomatisierung sind sehr schnelle Zykluszeiten. So wurden Mechanismen definiert, welche die Datenübertragung signifikant beschleunigen. Mit Fast Forwarding, Dynamic Frame Packing und Fragmentation sind Zykluszeiten von 31,25 Mikrosekunden zusammen mit einer hochgenauen Taktsynchronität möglich. Eine solche Zykluszeit wird für hochdynamische Messtechnikanwendungen interessant, zum Beispiel zur Aufzeichnung von Drehmomentverläufen in Prüfständen. Dagegen wird eine hochgenaue Taktsynchronität unter anderem bei der Mehrachsregelung etwa in Druckmaschinen notwendig. So lässt sich bei Druckerzeugnissen nicht nur die Produktivität der ge-

Bilder: PNO



Skalierbare Kommunikation

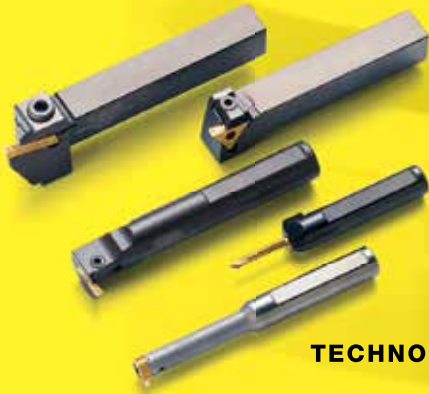
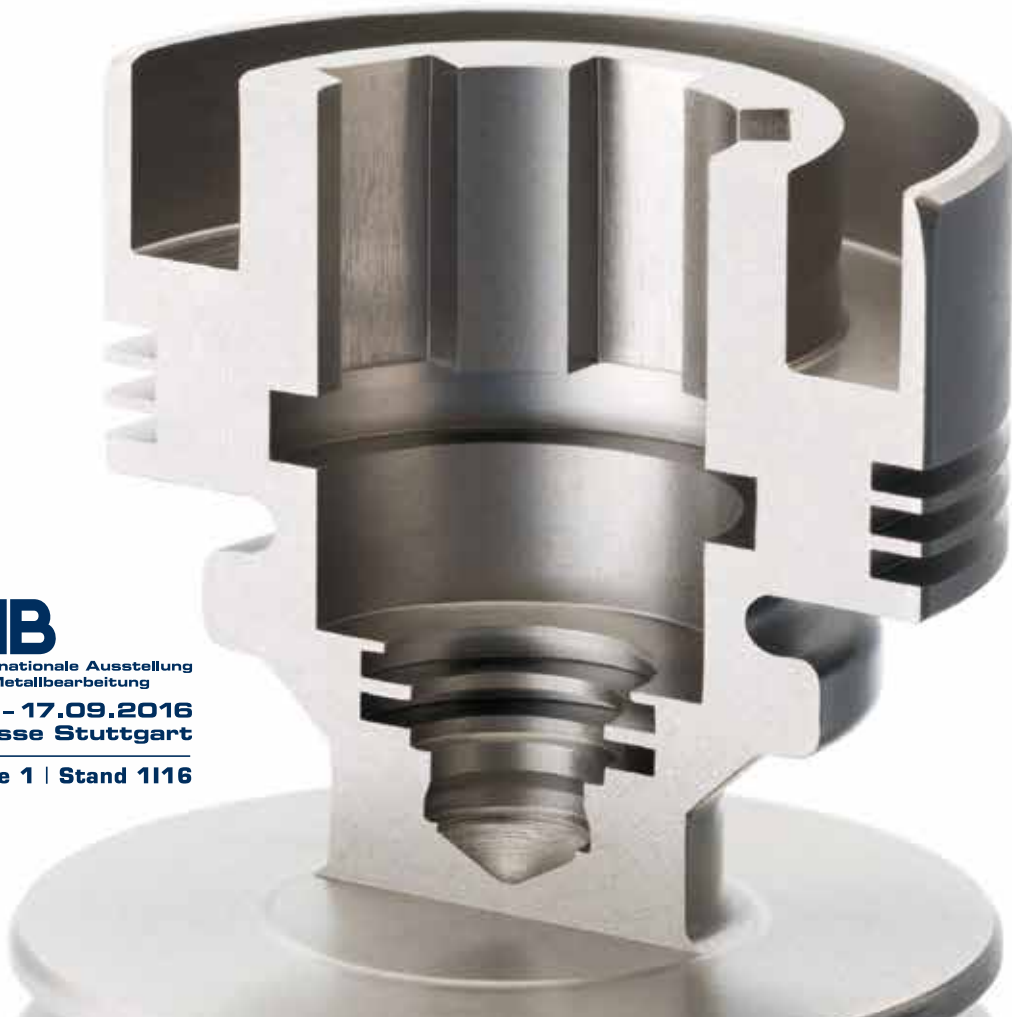
samten Maschine steigern, es ist auch ein höher auflösendes und damit schärferes Bild möglich.

Ein weiterer Aspekt mit Zukunftspotenzial sind die Diagnosemöglichkeiten, die sich beim Einsatz von Profinet eröffnen. Das Lifecycle-Management von Anlagen und Maschinen nimmt an Bedeutung

zu. Der Schlüssel für eine höhere Produktivität liegt in einer höheren Verfügbarkeit, und diese wird nur mit genaueren Daten über die Maschine und die Anlage erreicht. Insbesondere im Hinblick auf die präventive Wartung ist eine intelligente Sensorkommunikation vonnöten, die beispielsweise Meldungen übermittelt, wenn be-

Alles drehen. Präzision auf die Spitze getrieben

AMB
Internationale Ausstellung
für Metallbearbeitung
13. - 17.09.2016
Messe Stuttgart
Halle 1 | Stand 1116



Was immer Sie drehen wollen: HORN hat die innovative Werkzeuglösung. Hocheffizient. Wirtschaftlich. Präzise. Und individuell auf Ihre anspruchsvollen Bearbeitungsprozesse abgestimmt. Wir bieten das weltweit umfangreichste Standardprogramm bis hin zu maßgeschneiderten Sonderwerkzeugen und Komplettprojektierungen. Als Technologieführer setzen wir Maßstäbe im Hightech-Bereich – mit mehr als 18.000 Präzisionswerkzeugen und über 100.000 Anwendungslösungen. www.phorn.de

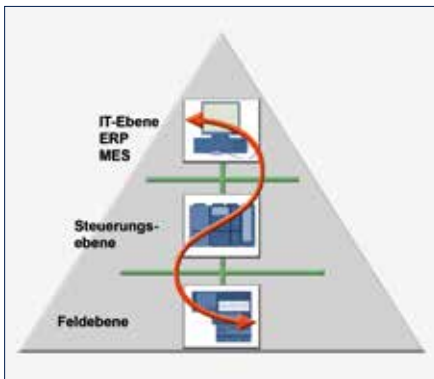
TECHNOLOGIEVORSPRUNG IST HORN



EINSTECHEN ABSTECHEN NUTFRÄSEN NUTSTOSSEN KOPIERFRÄSEN REIBEN



www.phorn.de



Industrie 4.0 fordert Integration der Informationstechnik in die Automatisierung

stimmte Maschinenteile gereinigt werden müssen. Daher wurden mehrere Mechanismen für die Diagnose integriert. So wird eine standardisierte vorbeugende Wartung (Predictive Maintenance) verstärkt unterstützt. Entscheidend ist auch ein freier Zugriff auf die Diagnosedaten. Dies spielt vor allem bei kaskadierten Automatisierungssystemen eine Rolle.

In größeren Anlagen wie Fertigungszellen im Bodyshop einer Automobilfertigung steuern lokale Einheiten unterlagerte I/O-Stationen. Auftretende Fehler müssen von der lokalen Steuerung erfasst und im Ablauf dieser Einheit berücksichtigt werden. Der Betreiber dieser Anlage will an einer zentralen Stelle alle Fehler auch von den unterschiedlichen Substationen schnell und einfach erkennen. Bisher definierte ein Anlagenbauer dazu eigene Übergabeschnittstellen für die Diagnose-

ereignisse. Durch die nun verfügbare Standardisierung ist ein einheitlicher Weg definiert, so dass herstellerunabhängige und wieder verwendbare Lösungen möglich sind.

Industrie 4.0 verlangt nach einfach handhabbaren Lösungen, die sich – auch über große Distanzen hinweg – durch hohe Leistungsfähigkeit hinsichtlich Echtzeit, Verfügbarkeit, flexiblen Topologien und Durchgängigkeit auszeichnen und zugleich die vielfältigen Möglichkeiten der digitalen Welt nutzbar machen. Profinet International (PI) hat eine Reihe von Entwicklungen angestoßen, die diese Anforderungen erfüllen.

Auf einige dieser Fragen gibt Profinet bereits Antworten, da man bei PI vom weitreichenden Nutzen der standardisierten Kommunikation überzeugt ist. Eine enge Vernetzung zwischen Produktion, Automatisierung, Maschinen/Anlagen und eingebetteter Informationstechnik (IT) kann nur funktionieren, wenn das Thema Standardisierung bei der Kommunikation noch stärker in den Vordergrund rückt.

Schon immer war Offenheit oberstes Ziel bei der Entwicklung aller Technologien in den Gremien von PI. Beispielsweise sorgt Profinet für die reibungslose und durchgängige Kommunikation zwischen

verschiedenen Ebenen innerhalb des Unternehmens und auch über verschiedene Gewerke hinweg. Dabei kommuniziert Profinet auch mit anderen Kommunikationssystemen. Damit wird eine wesentliche Forderung in Bezug auf die Durchgängigkeit über den Lebenszyklus hinweg erfüllt.

Standardisierung vorantreiben

Trotz der profunden Basis, treibt PI das Thema Industrie 4.0 zielgerichtet voran und erarbeitet derzeit die nächsten Schritte für eine zukunftssichere Weiterentwicklung der heute bewährten Lösungen auf. Dazu hat PI einen Arbeitskreis mit mehr als 30 Teilnehmern aus vielen Mitgliedsunternehmen gestartet, die im ersten Schritt die für Industrie 4.0 relevanten Usecases definiert. Weiterhin wird sie bestehende und neue Technologien vor dem Hintergrund des Einsatzes in künftigen Produktionssystemen bewerten sowie das Normungsumfeld untersuchen. Ziel ist, die im Umfeld von Industrie 4.0 wichtigen Anforderungen an die Kommunikation zu identifizieren und konsequent als Weiterentwicklung zur Standardisierung zu bringen.

IT-Netzwerke und Produktionsnetze verschmelzen zunehmend. In der Vergangenheit waren sie stets durch unterschiedliche Charakteristika gekennzeichnet. So bedienen IT-Netze vor allem große Bandbreiten und verbinden verschiedene Standorte miteinander, während Produktionsnetze sich vor allem durch hohe Performanz und kurze Latenzzeiten auszeichnen. Mit TSN (Time Sensitive Networking) werden nun in der IEEE-Technologien erarbeitet, welche die Bandbreite der IT-Netze mit der Latenz der OT-Netze verbinden.

Profinet zeichnet sich dadurch aus, dass es auf Standard-IT-Technologie setzt und gleichzeitig harten Echtzeitanforderungen gerecht wird.

*Dr. Peter Wenzel
PROFIBUS Nutzerorganisation
www.profibus.com*



Anforderungen an Kommunikation in Industrie 4.0 Produktionssystemen

Future Manufacturing lesen und gewinnen

In jeder Ausgabe des VDMA-Specials Future Manufacturing verlosen wir attraktive Preise unter den Einsendern richtiger Antworten auf unser Technik-Rätsel. Die Antworten finden sich immer auch im Heft.

Und so geht's:

Die Fragen richtig beantworten, Kontaktdaten vermerken und an den VDMA Verlag, z. Hd. Manfred Ottawa, Lyoner Straße 18, 60528 Frankfurt, per Post schicken

oder mailen an manfred.otawa@vdma.org

oder Fax senden an **069 6603 2580**

Einsendeschluss **10. September**



Unter den richtigen Einsendungen unseres Rätsels verlosen wir

3x1 FRITZ!Box 7490 WLAN Router

Das Flaggschiff von AVM überzeugt im Test nicht nur bei Ausstattung und Funktionsumfang. Diese Fritz!Box zeigt auch eine hervorragende Performance.

FRAGE Standardisierte Werkzeugdaten vereinfachen den Informationsaustausch. Auf welcher Plattform können Hersteller die Werkzeugdaten prüfen und unkompliziert bereitstellen?

- ANTWORT**
- Eigene Homepage
 - GTDE
 - Im Tool-Management
 - Plattform Industrie 4.0

Ja, ich bin damit einverstanden, dass der VDMA Verlag mich per eMail informiert. Meine Daten werden nicht an Dritte weitergegeben. Dieses Einverständnis kann ich jederzeit widerrufen.

NAME **VORNAME**

FIRMA

STRASSE/PLZ

ORT

TELEFON **E-MAIL**

Die Gewinnbenachrichtigung erfolgt per E-Mail. Zur Teilnahme an dem Gewinnspiel sind alle volljährigen und geschäftsfähigen Personen berechtigt, die die Antworten bis zum Einsendeschluss abgeschickt haben. Die Preise (Abbildung ähnlich) werden nur in der ausgelobten Form vergeben, sie sind nicht auszahlfähig. Die Verlosung findet unter allen richtigen Einsendungen statt. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter – einschließlich deren Angehörigen – des VDMA sowie dessen Gliederungen und Gesellschaften sind nicht teilnahmeberechtigt. Pro Teilnehmer ist nur ein Gewinn möglich. – Einen Activity-Tracker Loop2 von Polar haben gewonnen: Volker Loth, Kreuztal, Thomas Hoffmann, Tuttlingen, und Reinhard Apprecht, Unna.



AMB

Messe Stuttgart
13. – 17.09.2016

Halle 1 | Stand B12



SCHWERARBEIT MIT LEICHTIGKEIT.

Ein Grund, warum unsere Leichtbaukompetenz verstärkt gefragt ist. Weil Verbundmaterialien individuelle Schneiden- und Werkzeugdesigns bevorzugen. THE CUTTING EDGE by KOMET – Spitzentechnologie, die in der Schneide steckt.

KOMET[®] Leichtbaukompetenz. Werkzeuge aus VHM oder mit PKD sowie nanokristallinen Diamantschichten – für den kompletten Bearbeitungsprozess.

Bohren. Reiben. Gewinden. Fräsen.

TOOLS+IDEAS[®]