LEUPHANA
UNIVERSITÄT LÜNEBURG

Gentelligente Bauteile

Hasenfuß, Katja; Schmidt, Matthias; Liedtke, Christian

Published in:
Produktionstechnik Hannover Informiert

Publication date:
2006

Document Version
Verlags-PDF (auch: Version of Record)

Link to publication

Citation for pulished version (APA):
Hasenfuß, K., Schmidt, M., & Liedtke, C. (2006). Gentelligente Bauteile: Neue Wege in der Produktionstechnik. *Produktionstechnik Hannover Informiert*, *7*(1), 4-7. http://www.phi-hannover.de/uploads/tx_wwdownloads/phi-1-2006.pdf

General rights
Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy
If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Download date: 09. Juli. 2025

7. Jahrgang | Ausgabe 1 | April 2006

ISSN 1616-2757

phi

Produktionstechnik Hannover informiert

Das Besondere im Blick – Die Sonderforschungsbereiche

Gentelligente Bauteile – Neue Wege in der Produktionstechnik

Zum Wohle der Patienten – Künstliche Hüftgelenke mit langer Lebensdauer

Fertigen in Feinblech – Neue Denkansätze und Methoden

Aktoren in kleinen Dimensionen – Motoren im Miniformat

Geschmiedete Präzision – Der Sonderforschungsbereich 489

Quelle: Stockfoto.com

Inhalt

3 *Vorwort*

4 *Gentelligente Bauteile – Neue Wege in der Produktionstechnik*

8 *Zum Wohle der Patienten – Künstliche Hüftgelenke mit langer Lebensdauer*

10 *Fertigen in Feinblech – Neue Denkansätze und Methoden*

12 *Aktoren in kleinen Dimensionen – Motoren im Miniformat*

14 *Geschmiedete Präzision – Der Sonderforschungsbereich 489*

18 *Magazin*

20 *Vorschau*

Impressum

phi ist die gemeinsame Zeitschrift der produktionstechnischen Institute in Hannover. *phi* erscheint halbjährlich mit einer verbreiteten Auflage von 2.700 Exemplaren.
ISSN 1616-2757

Jeder Nachdruck, auch auszugsweise, ist nur mit Erlaubnis der Redaktion gestattet.

Kostenloses Abonnement der *phi*: Im Internet unter www.phi- hannover.de/abo.htm oder telefonisch bestellen unter
Telefon (05 11) 27 97 65 00.

Redaktion
Michaela Herzig (v.i.S.d.P.)

Redaktionsanschrift
Hollerithallee 6
30419 Hannover
Telefon: (05 11) 2 79 76-500
Fax: (05 11) 2 79 76-888
E-Mail: redaktion@phi-hannover.de
Internet: www.phi-hannover.de

Beteiligte Institute
Institut für Fabrikanlagen und Logistik
der Universität Hannover
Prof. Dr.-Ing. Peter Nyhuis
Schönebecker Allee 2
30823 Garbsen
Tel.: (05 11) 762-2440
Fax: (05 11) 762-3814
E-Mail: ifa@ifa.uni-hannover.de
Internet: www.ifa.uni-hannover.de

Institut für Fertigungstechnik
und Werkzeugmaschinen der
Universität Hannover
Prof. Dr.-Ing. Berend Denkena
Schönebecker Allee 2
30823 Garbsen
Tel.: (05 11) 762-2533
Fax: (05 11) 762-5115
E-Mail: ifw@ifw.uni-hannover.de
Internet: www.ifw.uni-hannover.de

Institut für Mikrotechnologie
der Universität Hannover
Prof. Dr.-Ing. H. H. Gatzen
Schönebecker Allee 2
30823 Garbsen
Tel.: (05 11) 762-5104
Fax: (05 11) 762-2867
E-Mail: imt@imt.uni-hannover.de
Internet: www.imt.uni-hannover.de

Institut für Transport- und
Automatisierungstechnik
der Universität Hannover
Prof. Dr.-Ing L. Overmeyer
Schönebecker Allee 2
30823 Garbsen
Tel.: (05 11) 762-3524
Fax: (05 11) 762-4007
E-Mail: ita@ita.uni-hannover.de
Internet: www.ita.uni-hannover.de

Institut für Umformtechnik und
Umformmaschinen der Universität Hannover
Prof. Dr.-Ing. Bernd-Arno Behrens
Schönebecker Allee 2
30823 Garbsen
Tel.: (05 11) 762-2264
Fax: (05 11) 762-3007
E-Mail: ifum@ifum.uni-hannover.de
Internet: www.ifum.uni-hannover.de

Institut für Werkstoffkunde
der Universität Hannover
Prof. Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bach
Schönebecker Allee 2
30823 Garbsen
Tel.: (05 11) 762-4312
Fax: (05 11) 762-5245
E-Mail: info@iw.uni-hannover.de
Internet: www.iw.uni-hannover.de

IPH - Institut für Integrierte Produktion
Hannover gemeinnützige GmbH
Hollerithallee 6
30419 Hannover
Tel.: (05 11) 2 79 76-0
Fax: (05 11) 2 79 76-888
E-Mail: info@iph-hannover.de
Internet: www.iph-hannover.de

Laser Zentrum Hannover e.V.
Hollerithallee 8
30419 Hannover
Tel.: (05 11) 27 88-0
Fax: (05 11) 27 88-100
E-Mail: info@lzh.de
Internet: www.lzh.de

Druck
digital print
laser-druck-zentrum garbsen GmbH
Baumarktstraße 10
30823 Garbsen
Internet: www.digital-print.net

Layout
demandcom dialogmarketing GmbH
Stefan Krieger
Baumarktstraße 10
30823 Garbsen
Internet: www.demandcom.de

Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

an der Fakultät für Maschinenbau sind in der Vergangenheit mehr Drittmittel eingeworben worden als an anderen Fakultäten und mit zahlreichen Beteiligungen an Sonderforschungsbereichen ist sie die stärkste an der Universität Hannover. Kooperation und Zusammenarbeit werden hier intensiv gelebt. Im Produktionstechnischen Zentrum der Universität Hannover (PZH) haben sich Wissenschaft und Industrie unter einem Dach zusammengefunden. Hier werden die Kompetenzen sechs produktionstechnischer Institute gebündelt, um gemeinsam neue Entwicklungsimpulse zu setzen und der Industrie ein kompetenter Partner zu sein. Die im PZH ansässigen produktionstechnischen Institute der Universität Hannover, das Laserzentrum Hannover e. V. und das IPH - Institut für Integrierte Produktion Hannover gGmbH leisten exzellente Forschungsarbeit, die von der räumlichen Nähe zueinander profitiert.
Gemeinsam werden innovative Forschungsprojekte zu Themen wie der zukunftsorientierten Feinblechfertigung, künstlichen Hüftgelenken, Mikroaktoren, „gentelligenten“ Bauteilen oder optimierten Produktionsprozessen entwickelt.

Die bisher gelebte Zusammenarbeit ist vorbildlich. Aber auch Exzellentes kann weiter verbessert werden. Ich möchte deshalb die Gelegenheit nutzen, alle Beteiligten zu motivieren, noch mehr Verzahnungen der Fakultät mit unterschiedlichen Bereichen der Hochschule und anderen Einrichtungen voranzutreiben.

Sonderforschungsbereiche sind wichtig für eine Universität. Denn hier werden ihre Stärken offenbar, mit ihnen zeigt sich die Exzellenz im nationalen Vergleich. Wem es gelingt, einen Sonderforschungsbereich zu etablieren, kann sich in seinem Fach zur nationalen Elite zählen. Dies wird in der akademischen Welt, aber auch von außen wahrgenommen. Gerade die technischen Sonderforschungsbereiche suchen und bieten Kooperationsmöglichkeiten mit der Industrie. Auch die Lehre und die Ausbildung junger Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler profitiert von den bis zu zwölf Jahre laufenden Sonderforschungsbereichen, bieten sie doch unter anderem hochkarätige Themen für Diplom- und Doktorarbeiten.

Sonderforschungsbereiche sind Leuchttürme der Exzellenz für eine Universität. Ich freue mich, dass ***phi***, die gemeinsame Zeitschrift der produktionstechnischen Institute in Hannover, diese Leuchttürme im Maschinenbau in dieser Ausgabe vorstellen wird.

Die Forschung in der Produktionstechnik ist anwendungsbezogen. So untersucht der Sonderforschungsbereich 362 die zukunftsorientierte Feinblechfertigung. Schwerpunkt sind vor allem neue Leichtbaukonzepte zur Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs bei Fahrzeugen. Künstliche Hüftgelenke mit einer langen Lebensdauer sind die Zielsetzung des Sonderforschungsbereichs 599, an dem sich auch die Medizinische Hochschule Hannover beteiligt. Die Entwicklung der Mikrotechnik steht beim Sonderforschungsbereich 516 im

Prof. Dr. Erich Barke

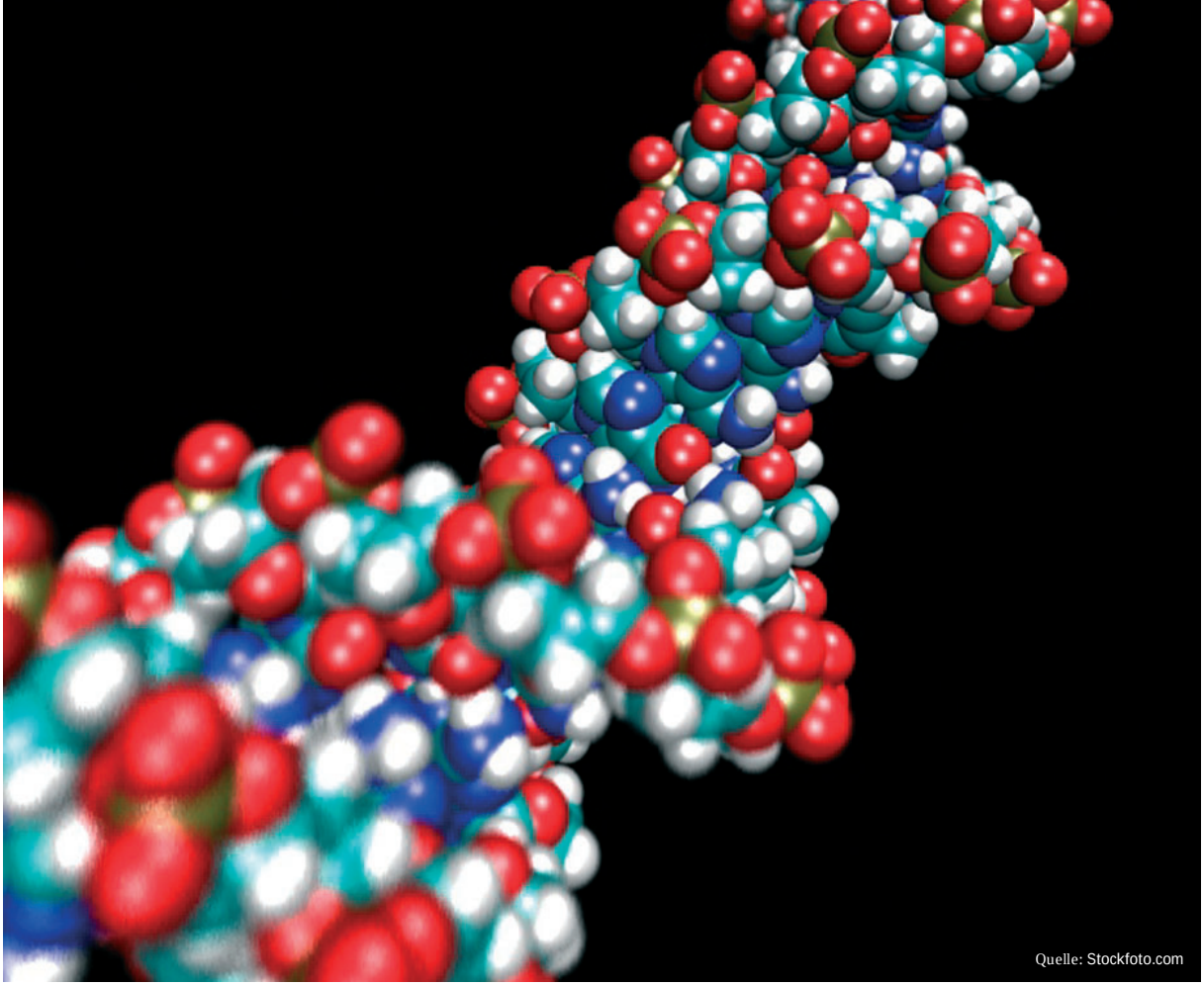
Vordergrund. Die Zukunftsvision des Sonderforschungsbereichs 653 sind „gentelligente“ Bauteile wie Fahrwerkskomponenten, die ihren Zustand selbst überwachen. Der Sonderforschungsbereich 489 arbeitet an optimierten Produktionsprozessen und präzisionsgeschmiedeten Hochleistungsbauteilen, die einen technologischen Vorsprung sichern können.

Die Universität Hannover ist stolz, solch exzellente Forschungsarbeit unter ihrem Dach zu haben. Die Sonderforschungsbereiche zeigen, wie sehr die Wissenschaft - aber auch die Wirtschaft - von den Kooperationen profitiert.

Viel Freude beim Lesen wünscht Ihnen

Prof. Dr. Erich Barke

Präsident der Universität Hannover


Quelle: Stockfoto.com

Gentelligente Bauteile – Neue Wege in der Produktionstechnik

Werkstücke, die Informationen zu ihrer Fertigung gespeichert haben und sich ihren Weg durch die Produktion selbstständig suchen oder Fahrwerkskomponenten, die ihren Zustand eigenständig überwachen und bei Bedarf eine Inspektion veranlassen, mögen vielleicht noch wie Zukunftsvisionen klingen, werden aber im Sonderforschungsbereich (SFB) 653 bald Wirklichkeit.

Sprach man bis vor kurzem noch von einer „Economy of Speed“, die sich in erster Linie auf die Optimierung des Produktionsfaktors „Zeit“ im Sinne von Herstellungs- und Lieferzeit konzentrierte, so treten jetzt in der angebrochenen „Economy of Information“ mehr und mehr Faktoren wie Einmaligkeit, Innovations- und Lernfähigkeit in den Vordergrund. Das Paradigma der „individuellen Produktion“ wird langfristig die Produktionstechnik dominieren und spiegelt sich bereits heute in maßgeblichen Tendenzen wider [1]. So erschließen sich den produzierenden Unternehmen mit den derzeit zur Verfügung stehenden drahtlosen Informationstechnologien wie z. B. RFID (Radio Frequency Identification) enorme Potenziale. Allerdings ist mit diesen Technologien die Bereitstellung der Bauteil- und Prozessinformationen entlang der Wertschöpfungskette aufgrund der physikalischen Trennung von Bauteil und Information weder lückenlos noch in Echtzeit möglich.

Heute bilden Bauteil und zugehörige Information nur in der Entwicklungsphase, also der ersten Produktentstehungsphase, in Form eines virtuellen Bauteils, eine Einheit. Im weiteren Lebenszyklus (Herstellung, Nutzung, Entsorgung) kommt es dann im Allgemeinen zur Trennung des

physischen Bauteils von den zugehörigen Informationen. Das Produktionsdatum und die Produktionshistorie, Qualitätsinformationen, Werkstoff, Änderungsstand, Produktmodelle und andere Informationen sind nicht mehr direkt verfügbar. Um auf die Informationen eines individuellen Bauteils zugreifen zu können, muss im Regelfall die Seriennummer des Bauteils – sofern eine eindeutige existiert – ausgelesen und anschließend auf eine örtlich getrennte Datenbank zugegriffen werden. In aller Regel werden jedoch individuelle Bauteilinformationen nicht oder nur für einen kurzen Zeitraum in den Datenbanken gehalten. Es kann allenfalls auf Informationen zu einer Bauteilserie zurückgegriffen werden.

Anforderungen an die Technik

Aufgrund der neuen Einsatzmöglichkeiten der RFID-Technologie zur Kombination von Produkt und Produktinformation zeigt diese Technik exponentielle Wachstumstrends. Insbesondere im Teilprozess Produktion sind dem Einsatz der RFID-Technologie jedoch auf Grund der eingeschränkten Materialbeständigkeit und physikalischen Beschränkungen Grenzen gesetzt. Wie eine Studie von Seliger und Reichl [2)] zeigt, besteht jedoch in produzierenden Unternehmen derzeit ein hoher Bedarf an kostengünstigen Informationssystemen. Diese Informationssysteme sollen z. B. als „Embedded Systems“ flexibel für unterschiedliche technische Systeme und Anwendungen einsetzbar sein. Mit Produkt begleitenden Informationssystemen soll unter anderem die kontinuierliche Überwachung von Standardbaugruppen in ihren Nutzungsphasen ermöglicht werden, um Anpassungsprozesse, wie Wartung und Instandhaltung, zeitgerecht veranlassen zu können. Solche grundlegenden Veränderungen der Informationsbereitstellungen wirken sich nicht nur auf die Informationsflüsse in der Produktion aus. Auch für Maschinen eröffnen sich sowohl neue Potenziale als auch Anforderungen. Produktionssysteme der Zukunft müssen kommunizieren und sich selber organisieren können [3)].

Um diesen Forderungen nachzukommen, sollen im Sonderforschungsbereich 653 „Gentelligente Bauteile im Lebenszyklus“ die Grundlagen für einen Paradigmenwechsel in der Produktionstechnik geschaffen werden. Das langfristige Forschungsziel des SFB 653 ist es, die physikalische Trennung von Bauteil und dazugehöriger Information aufzuheben. Die entwickelten Methoden nutzen Prinzipien der Biologie im Sinne des Vererbens von Informationen an nachfolgende Bauteilgenerationen und im Sinne des lebenslangen Lernens während der Nutzungsphase. Der SFB schafft die wissenschaftlichen Voraussetzungen zur Herstellung so genannter „gentelligenter Bauteile (GI-Bauteile)“ und entwickelt Methoden zur Nutzung vererbbarer, bauteilinhärenter Informationen in der Produktionstechnik.

Gentelligente Bauteile?

Der Begriff „gentelligent“ setzt sich aus „genetisch“ und „intelligent“ zusammen. Er beschreibt die inhärent mit dem Bauteil verbundene Information und deren Eigenschaften. Die genetischen Informationen eines Bauteils sind Basisinformationen, die zur Identifikation oder Reproduktion des Bauteils erforderlich sind, wie geometrische Beschreibungen oder Materialinformationen. Diese Informationen sind als „statische“, unveränderbare Daten im Bauteil gespeichert und können von einer älteren Bauteilgeneration vererbt worden sein. Daneben beinhaltet das Bauteil Informationen zu seiner Herstellung, die im Laufe seines Herstellungsprozesses beispielsweise durch Qualitätsinformationen erweitert werden können.

Die Intelligenz des GI-Bauteils entsteht durch seine technische Fähigkeit, Informationen in der Nutzungsphase, wie einwirkende Kräfte, Beschleunigungen und Temperaturen, erfassen, verarbeiten und speichern zu können. Dies erfolgt durch geeignete Materialien und Sensorik, die in das Bauteil integriert bzw. mit dem Bauteil verbunden sind. Die in dem GI-Bauteil gespeicherte Gesamtheit an Informationen kann bei Bedarf entweder direkt an den Nutzer des Bauteils kommuniziert oder bei Ausbau oder Austausch des Bauteils ausgelesen werden.

Diese während der Einsatzdauer aufgenommenen Informationen sollen genutzt werden zur:

- eindeutigen Produktidentifizierung und als Plagiatschutz,
- gezielten Fertigungs- und Montageplanung bzw. -steuerung,
- Ermittlung von Ausfallursachen, Ausfallwahrscheinlichkeiten und Restlebensdauer sowie Ermittlung dynamscher Wartungsintervalle und
- Auslegung neuer Bauteile mit Hilfe realer Belastungsprofile, die während der Nutzungsphase von Vorgängerbauteilen ermittelt wurden.

Wege zur Gentelligenz

Zunächst geht es in diesem Sonderforschungsbereich darum, Methoden zur Verknüpfung von Bauteil und Informationen zu entwickeln, die deutlich über den Integrationsgrad bekannter RFID-Technologien hinausgehen. Das Einbringen von Informationen ist daher ein Forschungsschwerpunkt im ersten Antragszeitraum, die Entwicklung der Lernfunktion der Bauteile ein weiterer. Diese soll durch neuartige Sensortechnologien, wie beispielsweise der Verfolgung des Martensitgehaltes, erfolgen. Die weiteren wissenschaftlichen Arbeiten verfolgen Methoden, die Informationen einzelner Bauteile auf Baugruppen- oder Systemebene weiterzuleiten, zu verbinden und zu verwerten. Hierzu sollen auch innovative Methoden zum Lesen, Schreiben und letztlich auch zur Kommunikation der Bauteilinformationen entwickelt werden. Darüber hinaus erforschen weitere Projekte von Beginn an, welche Möglichkeiten die entwickelten Methoden und die „biologischen“ Bauteileigenschaften der Produktionstechnik eröffnen.

Das Forschungsprogramm zur Umsetzung der Ziele des SFB 653 gliedert sich in die folgenden fünf Teilprojektbereiche:

- Der Projektbereich E „Informationen einbringen“ befasst sich schwerpunktmäßig mit den wissenschaftlichen Grundlagen zum Einbringen von Informationen in metallische Bauteile. In den Projekten dieses Bereichs werden z. B. Verfahren und Methoden zur Einbringung von Informationen in die Bauteiloberflächen und Randzonen von Strukturbauteilen entwickelt.
- Kern des Projektbereichs S „Informationen sammeln“ ist es, mit Hilfe der GI-Technik neue Ansätze zum Erfassen von Informationen zu entwickeln. So sollen z. B. Sensoren entwickelt werden, welche die Aufnahme physikalischer Größen wie Kraft oder Dehnung ermöglichen.

- Die Teilprojekte im Projektbereich K „Informationen kombinieren“ beschäftigen sich mit dem Weiterleiten, Verbinden und Verwerten unterschiedlicher Informationen aus GI-Bauteilen. Die Teilprojekte entwickeln Verfahren und Methoden zur Prozessplanung, Prozesssteuerung und Prozessüberwachung in der Produktion.

- Der Projektbereich L „Informationen ein-/auslesen“ arbeitet an neuartigen Verfahren zum Lesen, Schreiben und Verbreiten von Bauteilinformationen. So soll z. B. eine drahtlose Kommunikationsstrecke zwischen einem bewegten Bauteil und einem Arbeitssystem aufgebaut werden.

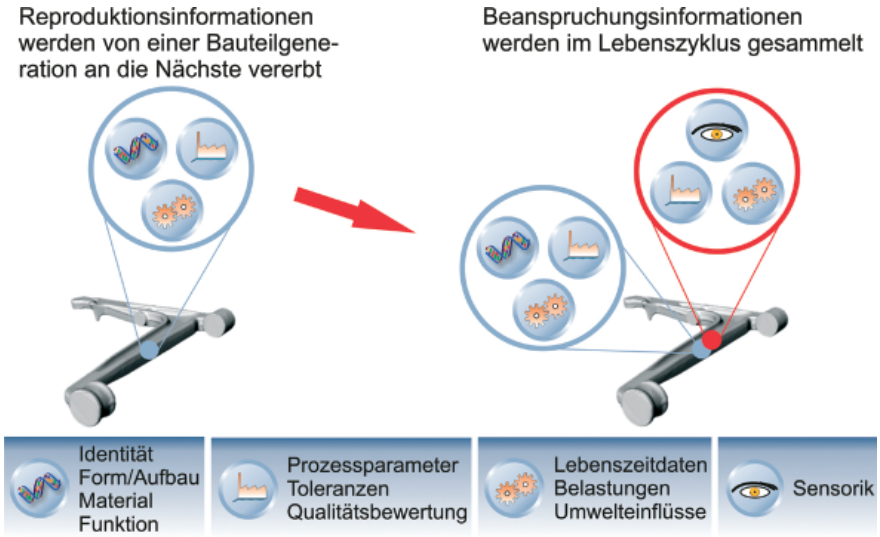
- Im Projektbereich N „Informationen nutzen“ werden die Möglichkeiten, die sich aus der GI-Technik ergeben, für den produktionstechnischen Einsatz untersucht. Hier werden Anforderungen an die Projekte der anderen Teilbereiche definiert.

Gentelligenz im Einsatz – Visionen für die Produktionstechnik

GI-Maschinenkomponenten und GI-Werkzeuge können veränderliche Größen, beispielsweise Kräfte und Temperaturen, während der Nutzungsphase erfassen und verarbeiten. Durch Simulation lassen sich mit Hilfe dieser Größen Grenzwerte im Bearbeitungsprozess definieren. Das gentelligente Element im System ist nun in der Lage, seinen Zustand eigenständig zu beurteilen und bei Bedarf eine Handlungsaufforderung an die Steuerung zu übertragen.

Bauteilgetriebene Produktionssteuerung

In allen Phasen des Lebenszyklus von Produkten treten Situationen auf, in denen eine sofortige Verfügbarkeit der Bauteilinformationen einen Vorteil darstellt. Das Einbringen von Intelligenz durch die Verwendung von gentelligenten Elementen ermöglicht einen grundlegend neuen Ansatz – die gentelligente Fertigung. Die prozessnahe Integration von GI-Techniken in eine Werkzeugmaschine und in die Werkzeuge ermöglicht die Zusammenführung und Erweiterung der bislang verfolgten Ansätze. Die gentelligente Fertigung bietet Vorteile bei der Herstellung von konventionellen Bauteilen, kann aber ihr ganzes Potenzial insbesondere bei der Herstellung von GI-Bauteilen ausschöpfen. So können erhebliche Verbesserungen hinsichtlich der Durchlaufzeit, Produktionskosten, Reaktionsschnelligkeit und Variantenbeherrschung erreicht werden, wenn z. B. ein GI-Bauteil die Auftragsabwicklung bei seiner Herstellung in eigenständiger Kommunikation mit den Produktionsmaschinen und Werkzeugen dezentral plant und steuert (Bild 1). Diese Neuerung hat Auswirkungen auf alle Planungsebenen vom Produktionsnetzwerk über Produktionsstätte, -bereich, -arbeitsplatz bis hin zum Produktionsprozess.



Quelle: IFW

Bild 1: Selbststeuerung gentelligenter Bauteile in der Produktion.

Produktidentifizierung und –rückverfolgung

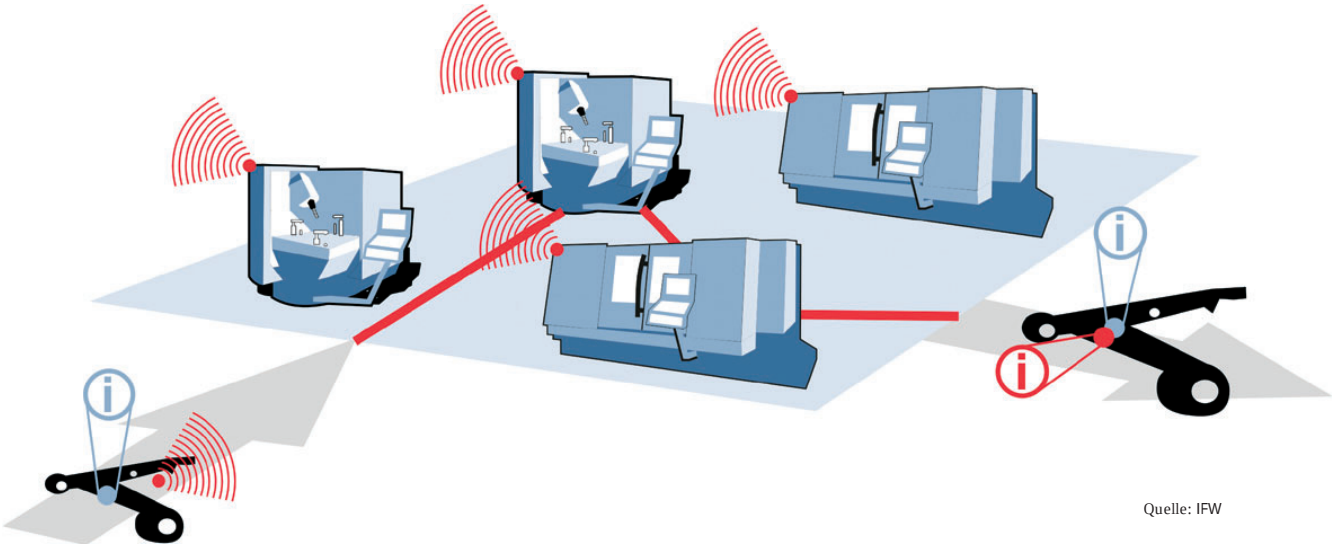
Seit Inkrafttreten des Produkthaftungsgesetzes 1997 müssen Hersteller sicherheitsrelevanter Produkte auch kleinste Mängel veröffentlichen, was den Anstieg der Rückrufaktionen in Deutschland von 35 im Jahr 1993 auf 144 im Jahr 2003 forcierte.

Wesentlicher Kostenfaktor bei Rückrufaktionen ist die mangelhafte Dokumentation der Prozesse wie z. B. Maschineneinstellungen und der Herkunft von Baugruppen. In der Regel kann nicht festgestellt werden, in welchen Produkten Bauteile eines bestimmten Zulieferers verbaut wurden. Als Konsequenz hieraus müssen nicht nur die tatsächlich betroffenen Produkte zurückgerufen und inspiziert werden, sondern die komplette Produktserie. Diesem Missstand kann nachhaltig durch gezielte Rückverfolgung und konsequente Dokumentation während der Produktion, der Montage, des Vertriebs und der Nutzung mittels GI-Bauteilen entgegengetreten werden („Traceability“).

Eindeutige Informationen über Art und Herkunft einzelner Bauteile in komplexen Baugruppen sind aber nicht nur für die Rückverfolgung von entscheidender Bedeutung. Die korrekte Trennung verschiedener Materialien der Produkte im Recycling oder die Entscheidung, ob der Zustand (z. B. Ermüdung) von Bauteilgruppen eine Wiederverwendung zulässt, gestaltet sich äußerst schwierig, speziell, wenn eine hohe Vielfalt unterschiedlichster Produkte und Materialien auftritt. Die Möglichkeit, Bauteilinformationen direkt auslesen zu können (Anweisungen zum Recycling/zur Demontage, Material, Produktionsdatum etc.), würde Prozesse, wie den Recyclingprozess, vereinfachen (Bild 2). Im Rahmen dieses Sonderforschungsbereichs liegen spezielle Recyclingaspekte jedoch nicht im Fokus, sondern vielmehr die grundlegenden Möglichkeiten der Verschmelzung von Bauteilen und den zugehörigen Informationen.

Vererbung von Informationen aus dem Lebenszyklus

Die Auslegung von Bauteilen erfolgt gegenwärtig überwiegend auf Basis angenommener Belastungen, Simulationsrechnungen und (Grenz-)Belastungstests im Labormaßstab. Reale Belastungsprofile können nur in Ausnahmefällen berücksichtigt werden. Unterdimensionierte Bauteile werden teilweise erst nach Kundenrückmeldungen während der Nutzungsphase des Produkts verbessert, nachdem bereits Probleme aufgetreten sind (gegebenenfalls in Verbindung mit einer kostspieligen Rückrufaktion). Daher



Quelle: IFW

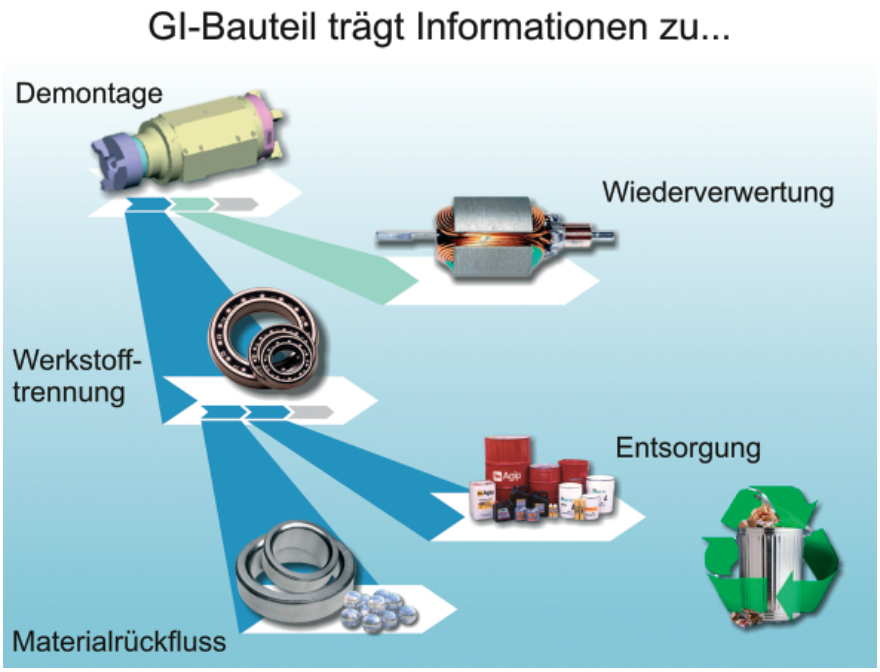
Bild 2: Nutzung von Bauteilinformationen für Demontage und Recycling.

werden Bauteile meist mit großzügigen Sicherheitszuschlägen dimensioniert – mit den entsprechenden Nachteilen wie erhöhtem Gewicht, größerem Volumen und höheren Materialkosten. Bei überdimensionierten Bauteilen findet hingegen keine Rückmeldung seitens des Kunden statt, so dass zukünftige Teile nicht entsprechend der Betriebszustände modifiziert werden können. Hier bieten gentelligente Bauteile entscheidende Vorteile: Die realen Belastungsprofile Überbelastungen der Bauteile erkannt werden, bevor ein Schaden entsteht und auch überdimensionierte Bauteile können so identifiziert werden. Durch parametrische CAD-Modelle lassen sich die Bauteile neu dimensionieren, und es kann in Verbindung mit Verfahren der variantenreichen Produktion in kürzester Zeit eine neue Evolutionsstufe des Bauteils erzeugt und verbaut werden.

Gentelligenz in der Zukunft

Die Konzeption von Produkten oder Bauteilen mit „biologischen“ Eigenschaften, erweitert um die Möglichkeit, diese Information auch inhärent, also im Bauteil speichern zu können, bietet Innovationspotenzial und Perspektiven. Diese wirken sich auf alle Phasen des Produktlebenszyklus aus: Gentelligente Bauteile beeinflussen das Vorgehen bei der Produktplanung, der Entwicklung, der Serieneinführung, der Produktion, der Nutzung bis hin zur Verwertung. Eine grundlegende Erforschung der GI-Technik muss daher den gesamten Lebenszyklus der Bauteile betrachten, um schließlich eine anwendbare Technologie mit entsprechenden Werkzeugen zu entwickeln und deren gesamtes Potenzial ausschöpfen zu können.

Matthias Schmidt, IFA, Katja Hasenfuß, IFA, Christian Liedtke, IFW



Quelle: IFW

Bild 3: Vererbung von Bauteilinformationen an nachfolgende Produktgenerationen.

werden während der gesamten Produktlebensdauer erfasst und können jederzeit auf Wunsch ausgelesen und ausgewertet werden (Bild 3). So können frühzeitig

Literaturhinweise

1) Teich, T.: Extended Value Chain Management für hierarchielose regionale Produktionsnetze. 3. Paderborner Frühjahrstagung, Paderborn, 2001.

2) Seliger, G.; Reichl, H.: Einsatz produktbegleitender Produktionssysteme und ihre Auswirkungen auf die Produktionstechnik. Ergebnisbericht der Voruntersuchung im Auftrag des PFT, www.epi.tu-berlin.de, Berlin 2002.

3) Westkämper E.: Intelligente Maschinen müssen kommunizieren. Siemens – Pictures of the Future, 2002.