

iwb newsletter

3

Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften

Prof. Dr.-Ing. Michael Zäh | Prof. Dr.-Ing. Gunther Reinhart | Technische Universität München | www.iwb.tum.de

Simultaneous Engineering in der frühen Phase

Simultaneous Engineering hatte in den 90er Jahren einen hohen Bekanntheitsgrad. Das Streben nach mehr Vernetzung vor allem im Produktentstehungsprozess (PEP) sowie einer stärkeren Parallelisierung der Arbeiten wurde sowohl im wissenschaftlichen als auch im industriellen Umfeld als zielführend und vielversprechend anerkannt. Die mangelnde Berücksichtigung von strategischen Aspekten der frühen Entwicklungsphase hat dazu geführt, dass das verfügbare Potenzial im industriellen Umfeld nicht vollständig ausgeschöpft wird. Aktuelle Forschungen am *iwb* bauen hierauf auf und versuchen diese Lücke zu schließen.

Allgegenwärtige Megatrends wie die Verkürzung von Produktlebenszyklen, die steigende Komplexität der Produkte sowie die zunehmende Kundenindividualisie-

rung stellen produzierende Unternehmen vor erhebliche Herausforderungen. Gerade der erfolgreiche Umgang mit innerbetrieblichen wie auch externen Schnittstellen

stellt mehr denn je einen Wettbewerbsvorteil dar. Besonders Unternehmen, die mittelgroße Serien mit einer hohen Varianz ab-

(Fortsetzung Seite 2)



EDITORIAL

Generative Fertigungsverfahren erlauben durch die schichtweise Verfestigung eines formlosen Ausgangsmaterials die schnelle Produktion von individuellen und komplexen Bauteilen. Die in einer CAD-Software erstellten Modelle werden dazu in Schichten zerlegt und anschließend Ebene für Ebene durch Aufschmelzen oder Sintern rechnergestützt aufgebaut.

Diese im Vergleich zu Verfahren wie Drehen oder Fräsen noch sehr jungen additiven Prozesse konnten ihren Platz in der Fertigungstechnik schnell behaupten, da die vielen Vorteile dieser Verfahren in verschiedenen Branchen genutzt werden können. Insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) wie auch Original Equipment Manufacturer (OEM) profitieren davon, denn sie sehen sich häufig mit einer hohen Variantenvielfalt ihrer Produkte wie auch einer stets steigenden Komplexität der Bauteile konfrontiert. Auf Metall- bzw. Kunststoffbasis werden im Bereich des Automobilbaus vor allem Bauteil-Prototypen und Kleinstserien produziert. Auch in der Medizintechnik konnten sich die generativen Verfahren etablieren, da sie sich sowohl zur individuellen Produktion von Endoprothesen (wie beispielsweise Hüftgelenken) als auch zur Herstellung von Zahnimplantaten eignen. Die vergleichsweise geringen Herstellkosten bei kleinen Stückzahlen sowie der schnelle Aufbau überzeugen auch Architekten und Designer, die manuell aus Holz oder Styropor gefertigte Modelle immer häufiger durch gesinterte dreidimensional gedruckte Objekte ersetzen. Ebenso besteht die Möglichkeit, generativ gefertigte Bauteile im Bereich der Luftfahrt wirtschaftlich einzusetzen. Der Zertifizierungsprozess erster Werkstoffe hierfür ist bereits angestoßen.

Wir freuen uns, diese neuen Verfahren am *iwb* erforschen und damit zur Weiterentwicklung der Fertigungstechnik beitragen zu können. Gerne stehen wir zum Gedankenaustausch zur Verfügung.

Herzlichst Ihr

bilden, sind von diesen Herausforderungen in besonderem Maße betroffen.

Simultaneous Engineering

Simultaneous Engineering (SE) beschreibt einen Ansatz zur Parallelisierung von Entwicklungsarbeiten über alle an der Produktentstehung beteiligten Unternehmensbereiche. Bezeichnungen wie Integrated Product Development (IPD) oder Concurrent Engineering unterscheiden sich von Simultaneous Engineering nur in Details und werden in diesem Kontext darunter zusammengefasst.

Neben dem primären Fokus der stärkeren Parallelisierung der Tätigkeiten zielt SE auf die Verbesserung der Kommunikation. Bekanntheit genoss SE in den frühen 90er Jahren und wurde daraufhin von einer Vielzahl der Unternehmen weltweit übernommen.

Defizite klassischer Ansätze

Klassische Ansätze stellen den organisatorischen Aufbau als Befähiger für Simultaneous Engineering in den Vordergrund und diskutieren in allgemeinen Ansätzen die entwicklungsrelevanten Kommunikations- und Abstimmungsprozesse. In vielen Unternehmen hat dies zur Schaffung von interdisziplinären Entwicklungsteams (auch Cross Functional Teams) oder zur Gründung von Schnittstellenabteilungen geführt. Trotz einiger Berichte über erfolgreiche Implementierungen, überwiegend aus dem Automobil-

sektor, häufen sich Studien zu fehlgeschlagenen Einführungen. Die Dunkelziffer der Unternehmen, die SE eingeführt haben aber die Potenziale nur suboptimal ausschöpfen, ist deutlich höher. Als Hauptursachen für eine mangelnde Implementierung werden aus wissenschaftlicher Sicht eine mangelnde Nutzung der Erfahrungen über Entwicklungsprojekte, unzureichende vorläufige Annahmen und fehlende Strukturen zur Nutzung und Aufbereitung der gewonnenen Erkenntnisse angeführt. Besonders vor dem Hintergrund der frühen Entwicklungsphase wird die mangelnde Integration von strategischen Aspekten in den Abstimmungsprozess bemängelt. Auf operativer Ebene funktioniert eine Abstimmung, nicht zuletzt durch Werksnormen, bereits sehr gut. Auf strategischer Ebene hingegen konnten Probleme bei der Abstimmung der einzelnen Bereiche identifiziert werden.

Erweiterung und Konkretisierung bestehender Ansätze

Ziel der aktuellen Forschungsarbeiten ist es zum einen, die Integration der Erfahrungen zu verbessern und zum anderen ein Vorgehen zu entwickeln, welches eine Berücksichtigung strategischer Aspekte im stärkeren Maße zulässt.

Um sicherzustellen, dass die Forderungen der Produktion, als ein am PEP beteiligter Bereich, im Entwicklungsprozess Berücksichtigung finden, wurden zunächst bestehende Vorgehen aus dem Bereich des Anforderungsmanagements um das in Abbildung 1 dargestellte Sichtenmodell erweitert. Die dargestellten Sichten ermöglichen eine effektive Sammlung und Nutzung der Information innerhalb der Produktion sowie eine Übersetzung in eine entwicklungsrelevante Struktur. Die in Abbildung 1 dargestellte Produktsicht stellt die Schnittstelle in den Entwicklungs- und Konstruktionsbereich dar. Die Erweiterung war nötig, um dem unterschiedlichen Charakter der Anforderungen aus Produktionssicht gegenüber den klassischen Anforderungen aus Kundensicht gerecht zu werden. Während

ein Kunde im Allgemeinen Anforderungen direkt an Produkteigenschaften und -funktionen stellt, betreffen Anforderungen der Produktion dem Bauteil übergeordnete Eigenschaften wie beispielsweise Prüfbarkeit von Modulen und Vormontagen. Zusätzlich werden Anforderungen des Kunden für ein zu entwickelndes Produkt gesammelt, wohingegen für die Produktion sämtliche Baureihen und Produktfamilien zusammenhängend betrachtet werden müssen.

Sichtenmodell

Aufbauend auf diesem Modell wurde ein Vorgehen entwickelt, welches in einem dreistufigen Prozess die Sammlung und Formulierung der produktionsseitigen Anforderungen unterstützt (vgl. Abbildung 2). Bei den meisten Produktentwicklungen



Abb. 1: Sichtenmodell

kann davon ausgegangen werden, dass einige Randbedingungen der Produktion auch für zukünftige Produktgenerationen gültig bleiben. Aus diesem Grund werden zunächst aktuelle Probleme mit dem bestehenden Produkt aufgenommen und anschließend abstrahiert und geclustert. Es hat sich gezeigt, dass bereits diese Information für den Entwicklungsbereich hilfreich sein kann. Hierfür ist es allerdings notwendig, dass die Dokumentation und Aufbereitung der Problembeschreibung ausreichend detailliert sein muss, um von dem Entwicklungsteam verstanden zu werden. Aufbauend auf den gesammelten und geclusterten Ergebnissen der ersten Phase sowie dem strategischen Input werden sogenannte Produktionskonzepte entwickelt, welche die aufgezeigten Randbedingungen möglichst effizient erreichen und gleichzeitig eine möglichst hohe Anzahl an Problemfeldern der ersten Phase eliminieren. Die Ergebnisse dieser Phase sind noch nicht produktbezogen und dienen primär zur Schaffung eines klaren Verständnisses über die für die Produktion existierenden Alternativen. Produktionskonzepte detaillieren beispielsweise

iwb FORSCHUNGSBERICHTE

Clemens Pörnbacher
Modellgetriebene Entwicklung der Steuerungssoftware automatisierter Fertigungssysteme
(Herbert Utz Verlag Bd. 248)

Josef Ludwig Zimmermann
Eine Methodik zur Gestaltung berührungslos arbeitender Handhabungssysteme
(Herbert Utz Verlag Bd. 247)

Gregor Branner
Modellierung transienter Effekte in der Struktursimulation von Schichtbauverfahren
(Herbert Utz Verlag Bd. 246)

Stefan Lutzmann
Beitrag zur Prozessbeherrschung des Elektronenstrahlschmelzens
(Herbert Utz Verlag Bd. 245)

Johannes Schilp
Adaptive Montagesysteme für hybride Mikrosysteme unter Einsatz von Telepräsenz
(Herbert Utz Verlag Bd. 244)

MITARBEITER

Neue Mitarbeiter
Dipl.-Ing. Julian Backhaus
M.Sc. Andreas Glück
Dipl.-Ing. Philipp Schmidt

Ausgeschiedene Mitarbeiter
Dipl.-Ing. Thomas Hensel
Dipl.-Ing. (FH) Sonja Huber
Dipl.-Inf. Frédéric-Felix Lacour
Dipl.-Ing. (FH) Marc Lotz
Dipl.-Ing. William Tekouo

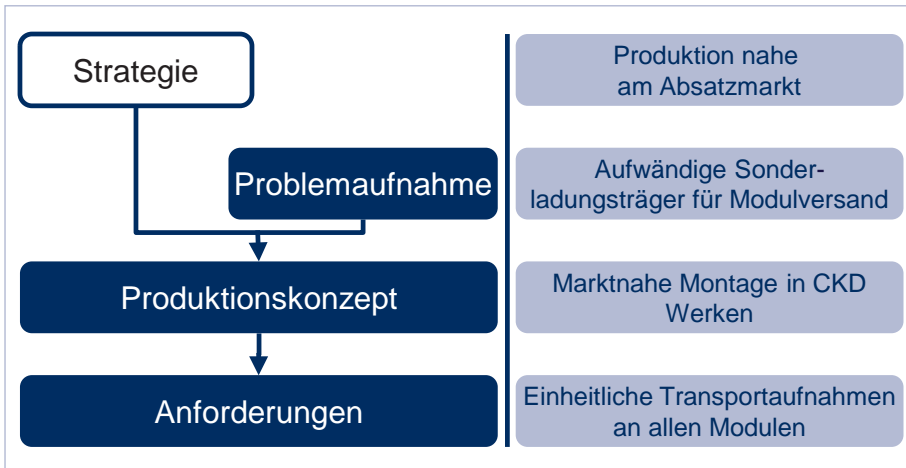


Abb. 2: Aufnahmeprozess

die geplante Entwicklung von Produktionsnetzwerken oder die Abwicklung von Completely Knocked Down (CKD) Prozessen. In der letzten Phase werden die einzelnen Elemente des Produktionskonzeptes mit klaren Produkthanforderungen hinterlegt und so die Realisierbarkeit des entsprechenden Konzeptes sichergestellt. Über die klare Zuordnung der Konzeptelemente zu einer oder mehreren Anforderungen kann in späteren Schritten der Konzeptentwicklung schnell erkannt werden, welche Auswirkungen sich auf die entwickelten Konzepte ergeben und inwieweit eine Abweichung von der gestellten Anforderung aus Gesamtunternehmenssicht sinnvoll sein kann. Beispielsweise kann ein Überschreiten einer maximalen

Dimensionierung dazu führen, dass ein geplantes CKD-Konzept nicht realisierbar ist. Abbildung 2 zeigt den hier beschriebenen Prozess.

Aufnahmeprozess

Das am *iwb* entwickelte Vorgehen beschreibt nicht nur die initiale Aufnahme und Befüllung dieser Datenbasis, sondern gibt auch einen Basisprozess für die kontinuierliche Erweiterung, Verfeinerung und Aktualisierung von aufgebauten Daten sowie einen Prozess zur Nutzung dieser Daten in Entwicklungsprojekten und Cross Functional Teams vor. Zur Unterstützung des vorgestellten Vorgehens wurde das Sichtenmodell am *iwb* entwickelt und mit einem

Industriepartner erprobt und so die praktische Implementierung unterstützt.

Ausblick

Aktuelle Forschungsprojekte des *iwb* behandeln zum einen die Problemstellung einer kontinuierlichen Konkretisierung und Erweiterung der gestellten Anforderungen bei gleichzeitiger Gewährleistung der Verbindlichkeit gegenüber der Entwicklungsabteilung. Zum anderen werden Vorgehen zur monetären Abschätzung entwickelt und in den dargestellten Prozess integriert. Der bestehende Softwareprototyp zur Unterstützung des beschriebenen Vorgehens wird ständig weiterentwickelt und befindet sich bereits im operativen Einsatz.

Danksagung

Für die enge Zusammenarbeit in diesem Forschungsprojekt im Rahmen der MAN.TUM Kooperation geht ein besonderer Dank an die MAN Truck & Bus AG.



Autor

Dipl.-Ing. Jan-Fabian Meis

Themengruppe Produktionsmanagement und Logistik

Aktuelle Forschung im Bereich der berührungslosen Handhabung

Seit fast zwei Jahrzehnten wird am *iwb* die berührungslose Handhabung mittels Ultraschall erforscht. Inzwischen wird die Technologie erfolgreich in der Industrie eingesetzt. Zwei neue Forschungsprojekte beschäftigen sich mit der Weiterentwicklung der Auslegung und Erweiterung des Einsatzspektrums.

Laut Schätzungen der Industrie wird die Nachfrage nach Halbleitern und Solarzellen in den kommenden Jahren rapide ansteigen. Eine der größten Herausforderungen bei deren Herstellung ist die Handhabung der empfindlichen und formlabilen Bauteile. Hier kommen berührungslose Werkzeuge auf Basis von Ultraschall zum Einsatz. Der generelle Aufbau eines solchen Werkzeuges ist in Abbildung 1 veranschaulicht.

Bei dem dargestellten System werden die Sonotroden in Ultraschallschwingungen versetzt. Sobald sich ein flaches Bauteil von oben nähert, entsteht ein tragender Luftfilm. Dieser Effekt wird als Squeeze-Film-Levitation bezeichnet.

Hochtemperatur-Prozesse

Bisher ist die berührungslose Handhabung auf Raumtemperatur beschränkt. Viele Prozessschritte in den oben genannten Bereichen laufen aber bei viel höheren Temperaturen ab. Daher soll die Technologie für Hochtemperatur-Prozesse qualifiziert werden.

Methodische Auslegung

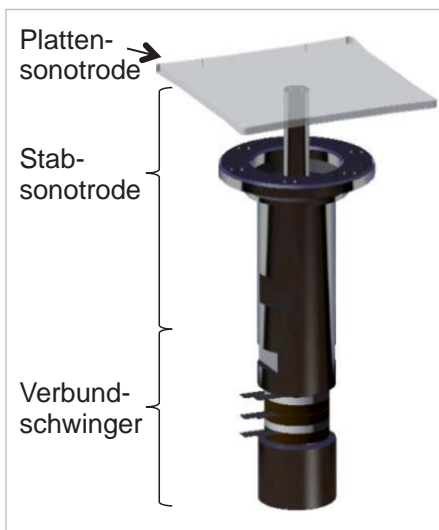
Das aktuelle Vorgehen bei der Auslegung und Regelung berührungsloser Handhabungssysteme gibt zahlreiche Ansatzpunkte zur Optimierung. So orientiert sich die Auslegung des gesamten Systems an der Frequenz des Verbundschwingers und die Steuerung kann nicht auf externe Einflüsse

reagieren. Mit der Verbesserung dieser Punkte beschäftigt sich das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderte Grundlagenprojekt.

Vorgehensweise

Um das berührungslose Werkzeug an Hochtemperaturprozesse anzupassen, wird zunächst das Verhalten des Werkzeuges und des tragenden Luftfilms bei erhöhter Temperatur anhand von Simulationen und Experimenten bestimmt. Im nächsten Schritt wird ein Kühlungssystem entwickelt und Komponenten des Werkzeuges aus temperaturresistentem Material hergestellt.

Ein Ziel des Projekts ist es, den Einfluss der geometrischen Parameter auf das Schwingungsverhalten der einzelnen Strukturkomponenten zu verstehen. Anschließend wird das Verhalten der Gesamtstruktur unter veränderlichen Randbedingungen un-



CAD-Modell eines berührungslosen Werkzeuges

tersucht. Hierzu werden in der Simulation ausführliche strukturdynamische Untersuchungen durchgeführt. Mit Hilfe der dabei erzielten Erkenntnisse wird eine Methode zur frequenzflexiblen Auslegung erstellt, welche das Bauteil als zentrale Anforderung hat.

Die Tragfähigkeit des Werkzeuges hängt stark von der Luftströmung im Spalt zwischen Bauteil und Platten-sonotrode ab. Daher wird im Rahmen des zweiten Projektes, das von der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Ot-

to von Guericke“ e.V. (AiF) gefördert wird, der Einfluss der Umgebungstemperatur auf die Strömung bestimmt. Dies wird zuerst mit einer Simulation und abschließend experimentell validiert. Auch für die Auslegung der Platten-sonotrode im DFG-Forschungsvorhaben stellte die strömungsmechanische Abschätzung der benötigten Amplituden ein wichtiges Kriterium dar.

Neben der frequenzflexiblen Auslegung ist die Entwicklung einer Regelungsstrategie der zweite Schwerpunkt des DFG-Projektes. Das Vorgehen ist dabei in folgende Schritte untergliedert: Zunächst wird die dominante Eigenform des Verbundschwingers geregelt. Anschließend wird eine Strategie zur sensorischen Überwachung der Eigenform der Sonotroden erarbeitet, welche zur Regelung der Eigenform verwendet wird. Anhand eines Versuchsstandes werden dann die Inhalte der einzelnen Teilschritte optimiert und die Ergebnisse verifiziert. Im Gegensatz dazu wird bei dem vom AiF e.V. geförderten Projekt die Regelung entsprechend der Prozess-Temperatur untersucht.

Ausblick

Die Ergebnisse der beiden vorgestellten Projekte sollen zur Steigerung der Qualität beitragen und das Einsatzgebiet der berührungslosen Handhabung erweitern, was zu einer Verbesserung der Produktivität führt. Zudem können aus den beiden

Forschungsprojekten zahlreiche Synergieeffekte erwartet werden.

Danksagung

Das Forschungsprojekt zur berührungslosen Handhabung für Hochtemperatur-Prozesse wird von der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) gefördert. Ein besonderer Dank geht an unsere Projektpartner SemiQuarz GmbH und Zimmermann & Schilp Handhabungstechnik GmbH für die Unterstützung bei den Arbeiten.

Für die Förderung des Forschungsprojekts zur methodischen Auslegung der berührungslosen Handhabung geht der besondere Dank an die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG).



Autoren

Dipl.-Ing. Fabian Distel

Themengruppe Montagetechnik

Dipl.-Ing. Edgars Locmelis

Themengruppe Montagetechnik

Die produktflexible Rationalisierung der Handhabung und Weiterverarbeitung von Obst und Gemüse

Einem stärkeren Wachstum des Markts von verzehrfertig zubereiteten Lebensmitteln, dem sogenannten Convenience Food, stehen die hohen Verkaufspreise im Weg, welche durch den großen manuellen Anteil bei der Zubereitung von Obst und Gemüse entstehen. Im FORFood-Verbund, der sich die Steigerung der Qualität sowie Effizienz bei der Herstellung und Verteilung von Nahrungsmitteln auf die Fahnen geschrieben hat, wird in Teilprojekt 4 nach Lösungen gesucht, um die Verarbeitung unterschiedlicher Früchte in einer Anlage zu automatisieren.

Immer mehr Verbraucher greifen zu frischem Convenience Food, um ihren Bedarf an vitaminreicher und gesunder Nahrung zu decken. Die Kunden erhalten die gewünschten Produkte in verzehrfertigen Stücken bzw. für sie konfektionierten Mengen. In der Folge spart der Käufer Zeit, weil er sich nicht um die Verarbeitung bzw. längere Lagerung der Lebensmittel kümmern muss.

Eine schnellere Verbreitung von frischem Convenience Food wird allerdings durch die hohen Verkaufspreise behindert. Diese

entstehen vor allem aufgrund des großen manuellen Aufwands, der in den meist mittelständischen Verarbeitungsbetrieben anfällt. Die obst- und gemüseverarbeitenden Betriebe stellen häufig nur kleine bis mittlere Mengen unterschiedlicher Erzeugnisse her, weil die geschnittenen Nahrungsmittel nicht lange lagerfähig sind und innerhalb weniger Tage verderben. Wegen dieser geringen Losgrößen können automatisierte Anlagen, welche nur eine Sorte verarbeiten, nicht wirtschaftlich eingesetzt werden. Die Zubereitung erfolgt meist händisch mit Messern und stellenweise mit mechani-

scher Unterstützung von kleinen, unverketteten Spezialmaschinen.

Diese Aufgaben müssen die Mitarbeiter in einer stark gekühlten Umgebung ausführen, damit das Risiko des Verderbens der Produkte minimiert wird. Die gesetzlichen Hygienevorschriften schreiben darüber

GESTARTETE FORSCHUNGSPROJEKTE

ELite – „Energieeffizienter Leichtbau durch innovatives thermisches Fügen und Trennen von CFK-Bauteilen“

01.06.2011 – 31.05.2014

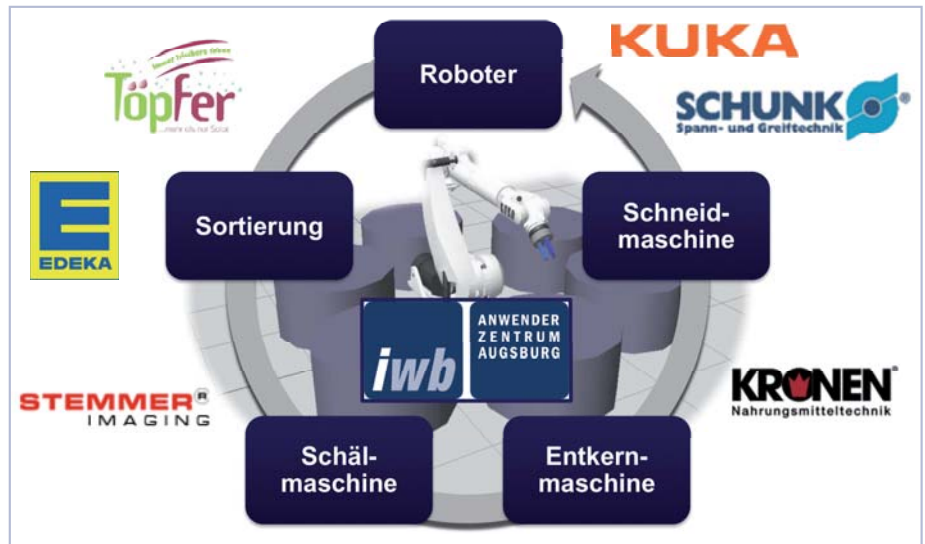
Projektförderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

hinaus häufiges Reinigen der Werkzeuge und Arbeitsplätze vor, sodass die Mitarbeiter oft mit Wasser und Desinfektionsmitteln in Kontakt kommen, was aus gesundheitlicher Sicht bedenklich ist.

Dieser hohe Personaleinsatz bei widrigen Arbeitsbedingungen hat negative Auswirkungen auf die Gesundheit der Mitarbeiter. Zudem hängt die Produktivität und Produktqualität stark von der Erfahrung und dem Pflichtbewusstsein des einzelnen Mitarbeiters ab. Zusätzlich spielt die Tagesform der ausführenden Person eine große Rolle.

Zielsetzung

Die bisher von den Anlagenherstellern angebotenen Maschinen eignen sich kaum für mittelständische Verarbeitungsbetriebe, weil die Anlagen kostenintensiv und auf hohen, sortenreinen Durchsatz ausge-



Überblick über die Module und Projektpartner

richtet sind. Benötigt werden aber kleine, flexible und modulare Anlagen, die eine Vielzahl an Sorten verarbeiten können und an kleine Losgrößen angepasst sind.

Die Tatsache, dass sich Arbeitsschritte wie beispielsweise das Schälen, Entkernen und Schneiden bei vielen verschiedenen Obst- und Gemüsesorten ähneln, kommt der Forderung nach einer flexiblen Anlage entgegen. Dies ermöglicht die Bildung von unabhängigen Modulen, welche auf einen Prozess, wie z. B. das Schälen, spezialisiert sind und verschiedene Sorten verarbeiten können. Ein modularer Aufbau erlaubt das Auswechseln einzelner Anlagenteile, um den unternehmensindividuellen Produktionsanforderungen genügen zu können.

Im Rahmen dieses Projekts soll ein Prototyp einer flexiblen Obst- und Gemüseverarbeitungsanlage mit integrierter Qualitätskontrolle entwickelt werden. Das Ziel besteht darin eine Verbesserung gegenüber heutigen Lösungen hinsichtlich konstant hoher Qualität, größtmöglicher Produktflexibilität, Minimierung der Verschwendung und Verringerung der Lohnkosten zu erreichen.

Vorgehen

Für die Realisierung wurde mit den Projektpartnern ein Referenzszenario festgelegt und die abzubildenden Obst- und Gemüsearten sowie Produkte definiert. In Bezug auf diese Rahmenbedingungen wurden die heutigen Verarbeitungsprozesse bei den Herstellern analysiert. Um den bisherigen Stand der Technik kennenzulernen, wurden bestehende Verarbeitungstechnologien sowie Anlagentechnik betrachtet.

Aktuell erfolgt die Ermittlung der potenziellen Wirkprinzipien und die Bewertung die-

ser. Hierfür werden bestehende Maschinen modifiziert, um prototypisch verschiedene Technologien qualifizieren zu können. Beispielsweise werden unterschiedliche Messertypen auf ihre Eignung zum Schälen untersucht.

Sobald die geeigneten Wirkprinzipien ermittelt sind, beginnt die Definition und Konzeption der einzelnen Verarbeitungsmodule. Diese werden anschließend in einem Demonstrator realisiert. Die Anlage soll mit den anderen FORFood-Teilprojekten verknüpft werden, um die gesamte Prozesskette von der Herstellung über die Verarbeitung bis zur Verpackung abzubilden.

Danksagung

Ein besonderer Dank geht an die Bayerische Forschungsstiftung, die dieses Projekt im Rahmen des Forschungsverbunds FORFood fördert. Die Unternehmen EDEKA, KRONEN, KUKA, SCHUNK, Stemmer Imaging und Töpfer sind als Industriepartner beteiligt.



Autoren

Dr.-Ing. Johannes Schilp

Geschäftsführer
Anwenderzentrum Augsburg

M.Sc. Marc Schlögel

Geschäftsfeld Montagetechnik
am Anwenderzentrum Augsburg

TERMINE

**münchener kolloquium
Führungskräftegipfel**
5.10.2011, Garching

CARV 2011
2. – 5.10.2011, Montreal CA

**Tag der offenen Tür auf dem
Forschungscampus Garching**
15.10.2011, Garching

**Seminar "Mechatronische
Simulation in der industriellen
Anwendung"**
11.11.2011, Garching

**Seminar für Produktions-
management**
24.11.2011, Garching

**ABGESCHLOSSENE
FORSCHUNG-
PROJEKTE**

**ADiFa – Anwendungsprotokoll
zur Prozessharmonisierung in
der Digitalen Fabrik**
01.07.2008 – 30.06.2011
Projektförderer: Bundesministerium für
Bildung und Forschung (BMBF)

**Einfluss der Elektromobilität
auf die Technologie- und Wert-
schöpfungsstruktur der mittel-
ständischen Unternehmen in
Bayern**
01.11.2010 – 31.10.2011
Projektförderer: KME – Kompetenzzentrum
Mittelstand GmbH

Methoden zur Steigerung der Energieeffizienz in der Automobilproduktion

Der Ausstieg Deutschlands aus der Atomenergie ist seit Juli 2011 durch die Politik beschlossen. Um die Energiewende möglich zu machen, sind erhöhte Anstrengungen bei der effizienten Nutzung von Energie nötig. Eine Vorreiterrolle übernehmen dabei seit einiger Zeit auch die deutschen Automobilhersteller. Die Fraunhofer IWU Projektgruppe für Ressourceneffiziente mechatronische Verarbeitungsmaschinen (RMV) entwickelt vor diesem Hintergrund gemeinsam mit der BMW Group einen Methodenbaukasten zur systematischen Steigerung der Energieeffizienz in der Produktion. Dabei werden Synergien zu den vielfach bewährten Prinzipien und Methoden der Schlanke Produktion berücksichtigt.

Energieeffizienz und schlanke Prozesse

Ziel des gemeinsamen Forschungsprojekts MSEA (Methoden zur Steigerung der Energieeffizienz in der Automobilproduktion) ist die Entwicklung eines holistischen Methodenbaukastens, der sowohl von Planern als auch Produktionsmitarbeitern angewendet werden kann. Die dabei entwickelten Methoden sollen auf verschiedenste Produktionsbereiche übertragbar sein und einen Leitfaden zur systematischen Reduzierung des Energieverbrauchs darstellen. Entwicklungsbasis sind die in der Automobilindustrie weit verbreiteten und vielfach bewährten

steigerung fehlten. Der dabei entstehende Methodenbaukasten bildet das Grundgerüst für ein "Energieeffizientes Schlanke Produktionssystem".

Entwicklung des Methodenbaukastens

Der geplante Baukasten wird sowohl Analyse- und Umsetzungsmethoden als auch Methoden zur nachhaltigen Absicherung des Erreichten enthalten. Erster Entwicklungsschritt ist eine Energieeffizienz-Potenzialanalyse, die mit überschaubarem Aufwand Transparenz über mögliche Potenziale im betrachteten Bereich erzeugen kann. Dabei wird auch

schiedenster Umsetzungs- und Nachhaltigkeitsmethoden, welche die Steigerung der Energieeffizienz sowohl im kontinuierlichen Verbesserungsprozess als auch bei Neuanschaffungen unterstützen. Auch diese Methoden werden in operativen Umsetzungsprojekten validiert, um sowohl die Benutzerfreundlichkeit als auch die Übertragbarkeit zu gewährleisten.

Pilothafter Aufbau

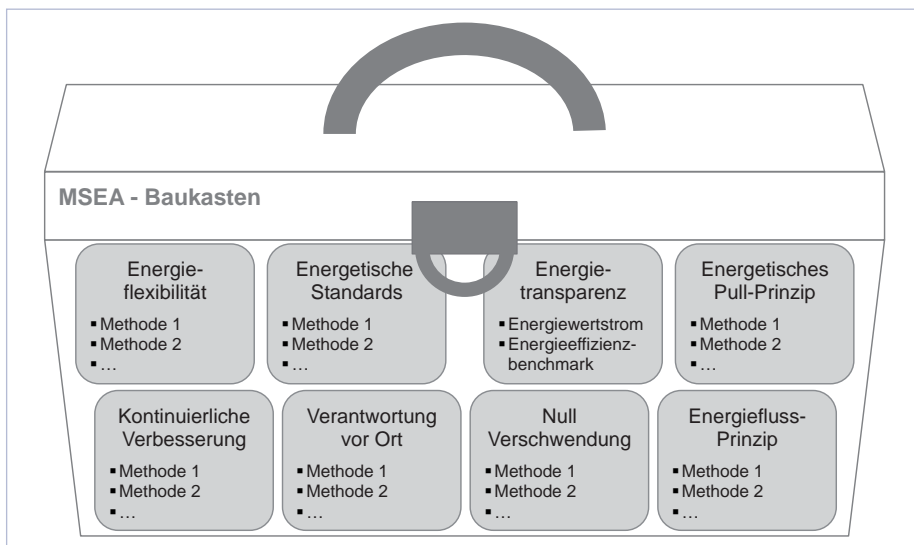
Nach Abschluss der Methodenentwicklung folgt die ganzheitliche Anwendung in einem Pilotbereich inklusive Kennzahlenermittlung, um die positiven Auswirkungen auf die Energieeffizienz bewerten zu können. Bei diesem Pilotbereich wird es sich um ein abgeschlossenes technisches System handeln, das ebenfalls dazu dienen soll mit Hilfe von Simulationen die Wechselwirkungen zu den Abläufen der schlanke Produktion zu verdeutlichen.

Erwartete Ergebnisse

Das Thema Energieeffizienz nimmt an Bedeutung zu, muss für Industrieunternehmen jedoch in Einklang mit Ökonomie und Ökologie gebracht werden. Das Ergebnis des Projekts MSEA wird ein Leitfaden sein, der eine kontinuierliche Steigerung der Energieeffizienz ermöglicht, ohne dabei eine Berücksichtigung von bereits gegebenen schlanke Prozessen in der Produktion zu vernachlässigen.

Danksagung

Für die enge Zusammenarbeit in diesem Forschungsprojekt geht ein besonderer Dank an die BMW Group.



Schematische Darstellung Methodenbaukasten

Methoden und Prinzipien der Schlanke Produktion, die in den letzten Jahrzehnten vor allem im Automobilsektor eine Welle der Produktivitätssteigerung ausgelöst haben. Im Rahmen des Projekts MSEA sollen Synergien der Themen Energieeffizienz und Schlanke Produktion betrachtet werden. Auf Basis dieser Erkenntnisse werden neben Modifizierungen bereits bekannter Vorgehensweisen auch Neuentwicklungen durchgeführt, die bisher für eine systematische Energieeffizienz-

auf die bereits gesammelten Kenntnisse aus der Lernfabrik für Energieproduktivität (LEP) am iw b zurückgegriffen. Zusätzlich soll durch ein Energieeffizienz-Benchmark ein Effizienzvergleich über verschiedene Standorte hinweg möglich gemacht werden. Beide Methoden befinden sich derzeit in mehreren Umsetzungsprojekten in verschiedenen Produktionsbereichen des Industriepartners in einer Validierungsphase und werden im Anschluss iterativ optimiert. Danach folgt die Erarbeitung ver-



Autor

Dipl.-Wirt.-Ing. (FH)
Peter Schnellbach

Fraunhofer Projektgruppe RMV

iw b SEMINARBERICHTE

Gunther Reinhart, Michael Zäh (Hrsg.)
Additive Fertigung: Innovative Lösungen zur Steigerung der Bauteilqualität bei additiven Fertigungsverfahren

Deutscher Fachkongress Fabrikplanung am 8. und 9. November 2011

Wandlungsfähige und effiziente Fabriken sind entscheidend für den Erfolg produzierender Unternehmen. Fortlaufende Änderungen der Anforderungen müssen methodisch gemeistert werden. Zudem sind im globalen Produktionsnetzwerk verstärkt Local Content Auflagen zu berücksichtigen. Energieeffizienz und demografischer Wandel gewinnen an Bedeutung. Der 10. Deutsche Fachkongress Fabrikplanung thematisiert aktuelle Entwicklungen und Innovationen in der Fabrikplanung.

Am 8. und 9. November 2011 findet bereits zum zehnten Mal der Deutsche Fachkongress Fabrikplanung statt. In Ludwigsburg treffen sich Experten aus Forschung und Industrie zum regen Erfahrungsaustausch und zur Diskussion aktueller Fragestellungen der Fabrikplanung. Dabei stehen die folgenden Themen im Mittelpunkt.

Königsdisziplin Fabrikplanung

Ohne zielorientierte und systematische Fabrikplanung können keine effizienten Fabriken erbaut werden. Das Aufgabenspektrum reicht dabei von der Neuplanung innovativer Fabrikkonzepte bis hin zur Optimierung bestehender Arbeitsplätze.

Local Content Factories im globalen Produktionsnetzwerk

Im Zuge der Globalisierung agieren Produktionsstandorte zunehmend in weltweiten Wertschöpfungsnetzen, um u.a. Local Content Auflagen zu erfüllen. Somit muss die Fabrikplanung verstärkt unterschiedliche lokale Standortfaktoren berücksichtigen.

Die grüne Fabrik

Durch den aktuellen Wandel in der Energiepolitik und die stetige Verknappung an Rohstoffen gewinnt der effiziente Ressourceneinsatz in Fabriken immer mehr an Bedeutung. Die Berücksichtigung von „grünen Aspekten“ in der Fabrikplanung wird somit nicht nur aus ökologischer, sondern auch aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll. Deshalb beschäftigt sich sowohl die Forschung als auch die Industrie mit der Identifikation und Nutzung bestehender Potenziale.

Berücksichtigung des demografischen Wandels

Aufgrund des demografischen Wandels sind zukünftig im Planungsprozess die Anforderungen einer alternden Belegschaft zu berücksichtigen. Dies bedeutet neue Herausforderungen für die Fabrikplanung. Neben Vorträgen von Experten zeigt auch die Werksbesichtigung bei der AUDI AG in Neckarsulm, am Beispiel der A8-Linie, auf welche Weise Maßnahmen für altersgerechte Fabriken eingesetzt werden können.

Werkzeuge, Methoden und Dienstleistungen

Um die vielseitigen Aufgabenstellungen der Fabrikplanung zu bewältigen, stehen dem Anwender eine Vielzahl an Werkzeugen und Methoden zur Verfügung, die von verschiedensten Instituten und Unternehmen entwickelt werden. Diese können auf der begleitend zum Kongress stattfindenden Fachausstellung kennengelernt und diskutiert werden. Zahlreiche Aussteller haben sich hierfür bereits angemeldet. Auch das *iwb* wird vertreten sein.

Weitere Informationen zum Kongress und zur Anmeldung unter:
www.iwb.tum.de/veranstaltungen

Wir würden uns freuen, Sie im November in Ludwigsburg begrüßen zu dürfen.



Autor

Dipl.-Ing. Markus Pröpster

Themengruppe Produktionsmanagement und Logistik

TUM

münchener kolloquium
Wirtschaft trifft Wissenschaft
5. Oktober 2011 | 17:00 Uhr
TU München - Campus Garching
www.muenchener-kolloquium.de

Referent
Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Dr. h.c.
Ekkehard D. Schulz
ehem. Vorsitzender des Vorstandes
der ThyssenKrupp AG
Zukunftswerkstoff Stahl
Innovationen für Ressourceneffizienz

iwb utg



münchener kolloquium

INNOVATION IN PRODUKTION

Seminar: Mechatronische Simulation in der industriellen Anwendung am 11. November 2011

Das *iwb* beschäftigt sich seit über zehn Jahren mit der Virtuellen Produktion, insbesondere mit der Virtuellen Inbetriebnahme und der mechatronischen Simulation im Maschinen- und Anlagenbau. In dieser Zeit wurden bereits viele wichtige Erkenntnisse gewonnen und erfolgreich in die Praxis transferiert. Um die aktuellsten Ergebnisse einem breiten Fachpublikum zugänglich zu machen veranstaltet das *iwb* regelmäßig anwendungsorientierte Seminare. Auch dieses Jahr werden Experten der Steuerungsentwicklung und Anlagensimulation am *iwb* referieren – nehmen Sie teil und erhalten sie einen Einblick in aktuelle Trends der mechatronischen Simulation.

Das *iwb* hat sich als Ziel dieses Seminars gesetzt, den Erfahrungsaustausch zwischen Forschung und Industrie, aber auch zwischen Unternehmen, im Bereich der mechatronischen Simulation fördern. Mit Hilfe dieses Dialogs wollen wir Ihnen die Möglichkeiten, welche die mechatronische Simulation bietet, näher bringen und Sie so bei der Einführung im eigenen Unternehmen unterstützen.

Motivation

Der Anteil an Steuerungs- und Softwarekomponenten in Maschinen und Anlagen nimmt immer mehr zu. Die Anlagen der

Zukunft zeichnen sich demnach durch ein mechatronisches Grundprinzip aus. Die mechanischen Funktionsmodule werden elektronisch angetrieben und durch komplexe Software synchronisiert. Diese Entwicklung stellt neue Herausforderungen an den Entwicklungsprozess und erfordert innovative Vorgehensweisen zur Beherrschung der Komplexität innerhalb der Steuerungsentwicklung.

Mit den bekannten Simulationsmethoden ist nur ein begrenzter Teil der Eigenschaften eines mechatronischen Produktionssystems abbildbar. Zugleich sind dafür komplexe Zusatzprogramme erforderlich, wobei der benötigte Aufwand zur Modellbildung und Simulation den Einsatz der Simulation teilweise nicht rechtfertigt.

Lösungsansatz

Erst mit einer Verknüpfung der Methoden in einer mechatronischen Simulation und dem damit einhergehenden Mehrwert der Modelle kann eine erhöhte Qualität der Simulationsstudien und somit ein wirtschaftlicher Einsatz innerhalb der Produkt- und Prozessentwicklung erreicht werden.

Zusätzlich müssen die bisherigen Methoden auf den gesamten Entwicklungsprozess ausgedehnt werden, um vor allem in den frühen Phasen der Entwicklung Potenziale effizient nutzen zu können. Die daraus resultierende mechatronische Simulation ist somit die computergestützte Absicherung disziplinübergreifender Ergebnisse über den gesamten Verlauf der Produkt- und Prozessentwicklung.

Seminarinhalte

Die anwendungsorientierten Berichte von Experten der Steuerungsentwicklung und Anlagensimulation werden im Verlauf des Seminars einen detaillierten Einblick in die praktische Anwendung der mechatronischen Simulation geben.

Aktuelle Entwicklungspotenziale und Trends in der mechatronischen Simulation

stellen den ersten Themenblock des Seminars dar. Dazu werden Ansätze eines durchgängigen, interdisziplinären Simulationseinsatzes in der Produktionstechnik sowie die Ausweitung der Simulation zur Absicherung von Konzepten in frühen Planungsphasen oder Leitsystemen dargestellt.

Der zweite Block des Seminars fokussiert hochgradig automatisierte Produktionsanlagen, speziell aus dem Bereich der Verpackungstechnik. Anhand industrieller Beispiele wird hierbei der Nutzen einer mechatronischen Simulation von kontinuierlichen und diskreten Prozessen zur Absicherung von komplexer Anlagentechnik aufgezeigt.

Den Abschluss des Seminars bildet ein Ausblick auf die weitere Entwicklung der mechatronischen Simulation. Ansätze zur physikbasierten mechatronischen Simulation, aber auch die Integration weiterer Problemstellungen in die Simulationsstudien stehen hierbei im Fokus der Vorträge.

Organisatorische Daten

Das *iwb*-Seminar zum Thema „Mechatronische Simulation in der industriellen Anwendung“ wird am 11. November 2011 am *iwb*-Standort in Garching stattfinden. Innerhalb der halbtägigen Veranstaltung werden Referenten aus der Automobilindustrie, Verpackungstechnik sowie des Maschinen- und Anlagenbaus einen anwendungsorientierten Einblick in aktuelle Trends der mechatronischen Simulation geben.

Weitere Informationen zum Seminar unter: www.iwb.tum.de/veranstaltungen oder per E-Mail an: info@iwb.tum.de

IMPRESSUM

Der *iwb* newsletter erscheint vierteljährlich und wird herausgegeben vom **Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (iwb)** Technische Universität München Boltzmannstraße 15, 85748 Garching Tel.: 089/289-15500, Fax: 089/289-15555 ISSN 1434-324X (Druck-Ausgabe) ISSN 1614-3442 (Online-Ausgabe) Redaktion: Stephanie Holzer (verantw.), Tanja Mayer Tel.: 089/289-15537 E-Mail: stephanie.holzer@iwb.tum.de Web: www.iwb.tum.de

Herstellung:

dm druckmedien gmbh Paul-Heyse-Straße 28, 80336 München

Verlag:

Herbert Utz Verlag GmbH Adalbertstraße 57 · 80799 München Tel. 089-277791-00 E-Mail: info@utzverlag.com Web: www.utzverlag.com

Natürlich gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Umweltpapier.

Adressverteiler:

Möchten Sie in den Verteiler aufgenommen werden oder hat sich Ihre Adresse geändert? Dann schicken Sie bitte eine E-Mail an info@iwb.tum.de



Autor

Dipl.-Ing. Peter Stich

Themengruppe Automation und Robotik