

iwb newsletter

4

Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften

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

Exzellenz-Zentrum für Batterie-Zellen

Für die Bundesrepublik Deutschland ist Elektromobilität ein Thema von hoher strategischer Bedeutung. Das Projekt „ExZellTUM“ verbindet sämtliche unter dem Dach der Technischen Universität München (TUM) vorhandenen Kompetenzen zum Thema Hochvoltspeicher mit dem Ziel, die Entwicklung auf diesem Gebiet interdisziplinär voranzutreiben. Das *iwb* stellt dabei die Kompetenzen auf dem Gebiet der Produktionstechnik und profitiert gleichzeitig von der Kollaboration mit den beteiligten Forschungseinrichtungen sowie den eingebundenen Industrieunternehmen.

Besonders die Energiespeichertechnik spielt eine entscheidende Rolle für die wirtschaftlich und technisch erfolgreiche Verbreitung elektrischer Fahrzeuge. Aktuelle Hochleistungsenergiespeicher auf Lithium-Ionen-Basis erreichen hinsichtlich ihres Preises und ihrer Masse sowie ihrer Energiedichte

und Zyklusfestigkeit noch nicht das Niveau, welches langfristig für den Erfolg von Elektrofahrzeugen angestrebt werden muss.

Ziele des Projektes

Ziele sind die Entwicklung neuer Energiespeichersysteme sowie innovativer Ferti-

gungsprozesse, Formationsstrategien und Testtechnologien für deren Produktion. Für die integrierte Betrachtung von Produkttechnologien, Produktionssystemen und Qualitätssicherungsmaßnahmen sollen die Kompetenzen der Technischen Universität Mün-

(Fortsetzung Seite 2)



EDITORIAL

Unter dem Motto „Deutschlands Spitzencluster – Mehr Innovation. Mehr Wachstum. Mehr Beschäftigung.“ unterstützt das Bundesministerium für Bildung und Forschung seit 2007 in einem Wettbewerb exzellente Netzwerke aus Industrieunternehmen (sog. Cluster) auf dem Weg in die internationale Spitzengruppe. Durch die Förderung sollen Innovationspotenziale gehoben, Arbeitsplätze gesichert und dadurch der Innovationsstandort Deutschland nachhaltig attraktiver gemacht werden.

Als ein Gewinner der dritten Runde verfolgt der Cluster MAI Carbon, der auf Anregung des Branchenverbandes Carbon Composites e.V. entstanden ist, das Ziel, im Wirtschaftsraum München, Augsburg und Ingolstadt die sich durch Hochleistungs-Faserverbundwerkstoffe ergebenden technologischen und wirtschaftlichen Potenziale zu entwickeln und zu nutzen. Ein Fokus von MAI Carbon liegt dabei darauf, CFK flächendeckend in die industrielle Praxis zu transferieren und branchenübergreifend für die Serienreife fit zu machen. Durch den wechselseitigen Austausch von Industrie und Forschung soll sich die MAI-Region zum europäischen Kompetenzzentrum für CFK-

Leichtbau entwickeln. Der Wirtschaftsraum bietet dazu durch eine Vielzahl von Bildungs- und Forschungseinrichtungen, namhaften Technologieführern aus Automobilbau, Luft- und Raumfahrt sowie von Faser- und Halbzeugherstellern exzellente Voraussetzungen. Insgesamt 72 Partner sind an MAI Carbon beteiligt. Um einen serienmäßigen Einsatz der Faserverbundtechnik in den verschiedenen Branchen realisieren zu können, ist eine Betrachtung entlang des gesamten Bauteil-Lebenszyklus notwendig – von der Materialherstellung über verschiedene Fertigungsverfahren bis hin zum Recyclingprozess. Dafür wird der Cluster für die nächsten 5 Jahre mit 40 Mio. € von der Bundesrepublik Deutschland gefördert.

Im Rahmen von MAI Plast, einem der drei Leitprojekte von MAI Carbon, arbeiten das *iwb* und die Projektgruppe RMV des Fraunhofer IWU mit namhaften Partnern aus der Automobil-, Luft- und Raumfahrtindustrie zusammen. Ziel ist die Entwicklung kosteneffizienter Verarbeitungstechnologien für Faserverbundwerkstoffe. Speziell in der Automobilindustrie bieten sich durch die Entwicklung und Identifikation neuer Prozessketten Möglichkeiten zur Reduzierung der Prozesskosten sowie der Zykluszeiten. Dadurch lässt sich der Einsatz von Faserverbundbauteilen in der Massenproduktion verwirklichen, woraus sich vor allem im Hinblick auf steigende Energiekosten die konstruktiven Potenziale durch den Einsatz der Leichtbautechnologie optimal nutzen lassen.

Herzlichst

Ihr

Gunther Reinhart und Michael Zäh




Produktionskongress
Wirtschaft trifft Wissenschaft

19. und 20. März 2013

Eine Veranstaltung
im Rahmen des münchener kolloquiums:
www.muenchener-kolloquium.de



chen (TUM) in den Bereichen Elektrochemie, Elektrotechnik und Produktionstechnik interdisziplinär gebündelt und zur industriennahen Forschung mit einschlägigen Unternehmen vernetzt werden. Dazu wird im Projekt „Ex-ZellTUM“ ein WING-Zentrum (Werkstoffinnovationen für Industrie und Gesellschaft), bestehend aus drei Forschergruppen, aufgebaut. Beteiligt sind der Lehrstuhl für Technische Elektrochemie (TEC), unterstützt durch die Forschungs-Neutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz (FRM II), der Lehrstuhl für Elektrische Energiespeichersysteme (EES) und das Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (iwb) mit der angegliederten Projektgruppe für Ressourceneffiziente Mechatronische Verarbeitungsmaschinen (RMV) des Fraunhofer IWU. Diese Gruppen bilden zusammen die komplette Prozesskette zur Fertigung elektrischer Hochleistungsenergiespeicher in einem Kompetenzzent-

rum ab und vernetzen damit die fachlichen Bereiche Elektrochemie, Elektrotechnik, Physik, Maschinenwesen und Produktionstechnik an einem Standort. Aufgabe des iwb ist es, ein tiefes Prozessverständnis für Fertigungs- und Montageprozesse zu entwickeln, um daraus die nötigen Optimierungsschritte abzuleiten. Neuland betritt das iwb unter anderem im Bereich der Beschichtung von Elektroden. Hierbei soll untersucht werden, wie auch große Schichtdicken sowie neue Beschichtungsmaterialien kostengünstig und qualitativ hochwertig realisiert werden können. Ein besonderes Augenmerk gilt den Produkt-Prozess-Interaktionen, um herauszufinden, welche Auswirkungen Fehler und Prozessstreuungen im Produktionsprozess auf die fertige Batteriezelle haben.

Vorgehensweise

Die Gruppe des TEC entwickelt Aktivmaterialien für Elektrodenbeschichtungen, gestaltet und mischt Beschichtungstinten zur Prototypenfertigung und qualifiziert chemische Prozesse für die automatisierte Produktion. Die am FRM II verfügbaren Technologien ermöglichen dabei die In-situ-Zelldiagnostik und gewährleisten einen prozessübergreifenden Qualitätsregelkreis, der Rückschlüsse aus anwendungsnahen Forschungsergebnissen in die Grundlagenentwicklung zulässt. Der Lehrstuhl EES betrachtet Zelldesign und -entwicklung sowie Formations- und Teststrategien. Das iwb befasst sich mit der Prozessautomatisierung und mit Produktionstechnologien für die Fertigungsprozesse Beschichten, Zellbildung und Versiegelung (Teilprojekt 3). Über alle Teilbereiche erfolgt eine enge Abstimmung der einzelnen Gruppen, um die Quereinflüsse abbilden zu können.

Die inhaltlichen Ziele aller Teilprojekte sind in zwei Forschungsphasen gegliedert: Phase I zur kurz- und mittelfristigen Optimierung bestehender Lithium-Ionen-Technologie, Phase II zur langfristigen Entwicklung und Qualifizierung alternativer elektrischer Energiespeichertechnologien auf Basis von Hochvolt-spinellmaterialien und Lithium-Schwefel-Silicium-Systemen. In begleitenden Industrieprojekten werden die Ergebnisse dann zielgerichtet in die Anwendung transferiert.

Dank

Dieses Forschungsprojekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmenkonzept „Exzellenz und technologische Umsetzung der Batterieforschung – ExcellentBattery“ gefördert und vom Projektträger Jülich betreut.



Autoren

Dipl.-Ing. Markus Westermeier

Themengruppe Montagetechnik und Robotik

Dipl.-Ing. Johannes Schmalz

Themengruppe Montagetechnik und Robotik

Verarbeitungstechnologien für thermoplastische Faserverbundkunststoffe

Im Rahmen des Spitzenclusters „MAI Carbon“ arbeitet die Projektgruppe Ressourceneffiziente Mechatronische Verarbeitungsmaschinen (RMV) des Fraunhofer IWU im Projekt „MAI Plast“ an der Entwicklung einer durchgehenden Prozesskette zur Herstellung faserverstärkter Kunststoffe mit einer thermoplastischen Matrix. Dieses Verbundprojekt ist einer der Gewinner des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung durchgeführten Spitzenclusterwettbewerbs.

„MAI Carbon“ verfolgt das Ziel, im Städtedreieck München, Augsburg und Ingolstadt die Forschung und Entwicklung kohlenstofffaserverstärkter Kunststoffe voranzutreiben und ein Kompetenzzentrum zu etablieren. In Zusammenarbeit mit Industriepartnern werden Lösungen erforscht, um einen kostengünstigen Serieneinsatz von Faserverbundwerkstoffen mit einer thermoplastischen Matrix zu realisieren.

Ausgangssituation

Bestehende Faserverbundbauteile werden überwiegend mit duromeren Matrixwerkstoffen hergestellt. Nachteilig erweist sich dabei insbesondere der hohe Zeitaufwand beim Aushärten des Matrixwerkstoffs, woraus lange Zykluszeiten in der Produktion entstehen. Auch ein ressourcenschonender Recyclingprozess lässt sich bisher nicht realisieren. Einen möglichen Ansatz zur Reduzierung dieser langen Zykluszeit-

ten bietet die Verwendung von Faserverbundbauteilen mit einer thermoplastischen Matrix.

Thermoplaste sind aus unvernetzten Kettenmolekülen aufgebaut. Der Zusammenhalt erfolgt nur über lösliche sekundäre Bindungskräfte. Durch diese Bindungen

iwb FORSCHUNGSBERICHTE

Florian Oefe

Remote-Laserstrahlschweißen mit brillanten Laserstrahlquellen (Herbert Utz Verlag, Bd. 267)

Imke Nora Kellner

Materialsysteme für das pulverbettbasierte 3D-Drucken (Herbert Utz Verlag, Bd. 266)

können Thermoplaste wiederholt in den fließfähigen Zustand überführt und anschließend in kurzer Zeit ausgehärtet werden. Aus diesem Grund lassen sich für thermoplastische Bauteile die geforderten Zykluszeiten realisieren. Diese Eigenschaft macht sie vor allem für die Automobilindustrie attraktiv, in der eine kostengünstige Fertigung mit hohen Stückzahlen gefordert wird.

Durch die Wiederaufschmelzbarkeit des Matrixmaterials eröffnen sich außerdem verschiedene Möglichkeiten des Recyclings älterer Bauteile. Denkbar sind Prozesse, bei denen die Fasern von endlosfaserverstärkten Kunststoffen als Basismaterial für kurzfaserverstärkte Bauteile verwendet werden. Zudem wird das stoffschlüssige Fügen verschiedener Bauteile ermöglicht.

Zielsetzung

Im Rahmen von MAI Plast wird daher an Lösungen für die Großserienanwendung von faserverstärkten Kunststoffen mit einer thermoplastischen Matrix geforscht. Mit Hilfe einer durchgehenden und optimierten Prozesskette zur automatisierten Fertigung soll die kosteneffiziente Herstellung thermoplastischer Halbzeuge ermöglicht werden. Weitere Ziele neben der Darstellung neuartiger Hybridbauweisen durch innovative Fügeverfahren auch die Erforschung möglicher Zusatzfunktionen. So wird unter anderem eine mögliche Integration von RFID-Sensoren in thermoplastische Bauteile untersucht.

Vorgehensweise

Im ersten Schritt erfolgen ein Screening und eine Analyse bestehender Prozesstechnologien. Dazu werden geeignete Verfahren be-

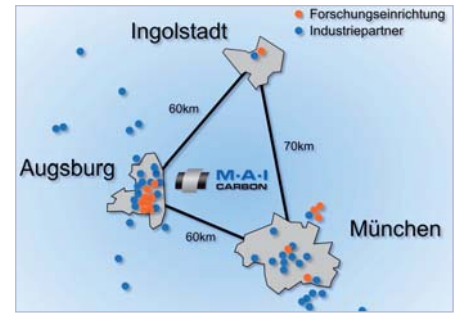


Abb.: Das Städtedreieck München, Augsburg und Ingolstadt als Kompetenzzentrum in der Forschung thermoplastischer Faserverbundwerkstoffe (Quelle: Carbon Composites e.V.)

sonders hinsichtlich der Automatisierbarkeit, der Zuverlässigkeit und des technologischen Reifegrades bewertet. Des Weiteren wird eine mögliche Übertragbarkeit bereits existierender Automatisierungslösungen der Faserverbundfertigung in die Untersuchungen mit einbezogen.

Basierend auf den erarbeiteten Ergebnissen werden anschließend in enger Abstimmung mit den Projekt- und Industriepartnern alternative Prozessketten definiert. Darauf aufbauend erfolgt die Übertragung der favorisierten Prozessketten auf verschiedene Handhabungslösungen und Fertigungsverfahren. Abgesichert werden die Untersuchungen durch Simulationsstudien.

Parallel zur Entwicklung der Prozesskette erfolgt die Entwicklung einer Methode zur multikriteriellen Bewertung der Thermoplast-Prozesstechnologien hinsichtlich Technologie- und Ressourceneffizienz. Dadurch soll ein abschließender Vergleich mit konkurrierenden Prozessen, z. B. von duroplastischen Faserverbundwerkstoffen oder konventionell metallbasierten Verfahren, ermöglicht werden. Ergebnisse der Bewertung sind konkrete Aussagen zum technologischen Reifegrad sowie zu einer möglichen industriellen Verwertung.

Dank

Die Projektgruppe RMV dankt dem Bundesministerium für Bildung und Forschung für die Förderung dieses Projektes.

GESTARTETE FORSCHUNGSPROJEKTE

Green Factory Bavaria

15.07.2012 – 14.06.2017

Projektförderer: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie

ExZellTUM – Exzellenz-Zentrum für Batterie-Zellen an der Technischen Universität München

01.08.2012 – 31.07.2015

Projektförderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Entwicklung und Qualifizierung neuer Automatisierungslösungen in der Faserverbundfertigung

01.09.2012 – 31.03.2013

Projektförderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Friction Stir Processing

01.09.2012 – 01.09.2014

Projektförderer: Forschungsvereinigung Guss, Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF)

Zentrale, aktive Lasersicherheit

01.09.2012 – 01.04.2014

Projektförderer: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung

ForEnergy – Die energieflexible Fabrik

01.09.2012 – 31.08.2015

Projektförderer: Bayerische Forschungsstiftung

CyProS – Cyber-Physische Produktionssysteme – Produktivitäts- und Flexibilitätssteigerung durch die Vernetzung intelligenter Systeme in der Fabrik

15.09.2012 – 14.09.2015

Projektförderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung

IMoMeSA – Integrierte modellbasierte Entwicklung mechatronischer Systeme im Maschinen- und Anlagenbau

01.10.2012 – 30.09.2014

Projektförderer: Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V.

Schwungradreibschweißen

01.12.2012 – 01.12.2014

Projektförderer: Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e.V. (DVS), Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF)

AZURo – Automatisierte Zerlegung von Reaktordruckbehältereinbauten mit Hilfe von Unterwasser-Roboter-technik

01.10.2012 – 30.09.2015

Projektförderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Biogas OptiMus - Optimierte Biogasproduktion durch Mustererkennung

01.10.2012 – 31.08.2015

Projektförderer: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie

IDe3D – Intelligente Deformationskompensation im 3D-Druck

01.10.2012 – 31.09.2015

Projektförderer: Bayerische Forschungsstiftung

Passive Lasersicherheit

01.12.2012 – 01.12.2014

Projektförderer: Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e.V. (DVS), Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF)



Autor

Dipl.-Ing. Johannes Graf

Fraunhofer IWU
Projektgruppe RMV

CFK-Komponenten im Maschinen- und Anlagenbau

Kohlenstoffaserverstärkte Kunststoffe (CFK) sind durch ihre vielversprechenden Eigenschaften mögliche Substitutionswerkstoffe. Für den Maschinen- und Anlagenbau ergeben sich in vielerlei Hinsicht Innovationspotenziale. Dieser Technologie stehen bei der Anwendung jedoch Hindernisse gegenüber – insbesondere die Verbindung von CFK- und Metallstrukturen stellt eine große Herausforderung dar. Der Bayerische Forschungsverbund „CFK/Metall-Mischbauweisen im Maschinen- und Anlagenbau“ (FORCiM³A) hat zum Ziel, diese Herausforderung zu bewältigen. In insgesamt sieben Teilprojekten werden drei Schwerpunktthemen in verschiedenen Arbeitskreisen (AK) aufgegriffen.

Optimierung der CFK-Metall-Verbindung

Die Optimierung der Verbindung von CFK und Metall stellt den Fokus des ersten Arbeitskreises dar. Ziel ist die Optimierung von Verbindungstechniken sowie die Ermittlung von Werkstoffparametern, um die Festigkeitsberechnung und Struktursimulation der CFK-Metall-Verbindung zu verbessern.

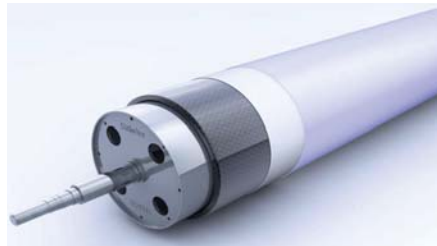


Abb.: CFK/Metall-Mischbauteil

Design to Manufacturing

In der Herstellung und im Belastungsverhalten weisen Faserverbundwerkstoffe erhebliche Unterschiede zu Stahlwerkstoffen auf. Die höchsten Belastungen können nur in Faserrichtung aufgenommen werden. Im zweiten Arbeitskreis werden daher die Einflüsse von Mischbauweisen und Fertigungstechnologien auf das Verhalten der Endkomponenten untersucht.

Systemsimulation und -validierung

Der dritte Arbeitskreis greift die zuvor erarbeiteten Grundlagen auf. In einer Simulations- und Entwicklungsumgebung werden auf

Systemen mit integrierten CFK-Komponenten durch Messungen an realen Musterbauteilen die verwendeten Modelle validiert. Diese Ergebnisse ermöglichen eine entwicklungsbegleitende Auslegung von CFK-Metall-Komponenten im Maschinen- und Anlagenbau.

Technologiereifebewertung

Am iw³b wird zusätzlich zur Systemvalidierung der technologische Reifegrad der CFK-Technologie über die Projektdauer hin erfasst und dokumentiert. Der Reifegrad bildet das Entwicklungsstadium ab. Sollte die Validierung auf Systemebene erfolgreich sein, so steigt der Reifegrad entscheidend und das

Risiko des CFK-Einsatzes nimmt für den allgemeinen Maschinenbau deutlich ab.

Dank

Besonderer Dank gilt der Bayerischen Forschungsstiftung als Förderer dieses Projektes.



Autor

**Dipl.-Wirt.-Ing.
Conrad Fischbach**

Themengruppe Werkzeugmaschinen

MITARBEITER

Neue Mitarbeiter

Garching:

B. Sc. Dominik Hauf
B. Sc. André Heckert
M. Eng. Manuel Keßler
M. Sc. Florian Lugauer
Dipl.-Ing. Joachim Michniewicz
Dipl.-Ing. Richard Popp
Dipl.-Ing. Christoph Richter

Augsburg:

Dipl.-Phys. Johannes Weirather

Luftfahrtindustrie: Simulationswerkzeug für Strahlschmelzverfahren

Im Rahmen der Joint Technology Initiative „CleanSky“ startete im zweiten Quartal dieses Jahres das Projekt „AeroSim – Entwicklung eines Simulationswerkzeuges für Strahlschmelzverfahren zur Anwendung in der Luftfahrtindustrie“. Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung eines Simulationswerkzeuges zur Analyse und Verbesserung der Auslegung des Strahlschmelzprozesses für die Herstellung von Triebwerksbauteilen.

Auch in Zukunft ist mit einem Anstieg des weltweiten Flugverkehrs zu rechnen, was zu einer erhöhten Schadstoffemission führen

wird. Eine Möglichkeit, diese zu reduzieren, stellt das Einsparen der bewegten Masse, z. B. in Triebwerksbauteilen, dar. Es sind funktionsangepasste, zumeist geometrisch komplexe Bauteilstrukturen erforderlich, die sich mittels Schichtbauverfahren wie dem Strahlschmelzen herstellen lassen.

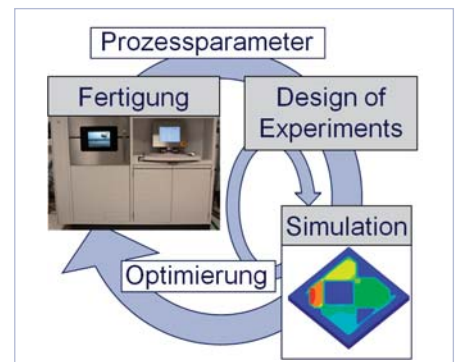


Abb.: Simulationsgestützte Prozessauslegung

einflussen, wird in der Praxis heute hauptsächlich durch aufwendige Experimente versucht, auftretende Verformungen und

iw³b SEMINAR- BERICHTE

Gunther Reinhart, Michael Zäh (Hrsg.)

Werkzeugmaschinen:
Leichter schwer zerspanen!
(Herbert Utz Verlag, Bd. 105)

Motivation

Da bei metallbasierten, additiven Fertigungsverfahren viele instationäre physikalische Effekte das Prozessergebnis be-

Eigenspannungen im Bauteil so weit wie möglich zu verringern. Um eine Produktion mit minimalem Ausschuss zu erreichen, soll in diesem Forschungsprojekt ein Simulationswerkzeug entwickelt werden, das die kosten- und zeitintensiven Versuchsreihen weitgehend ersetzen kann.

Lösungsansatz

Damit realitätsnahe Ergebnisse erzielt werden können, ist zunächst die Entwicklung von Materialmodellen von Bedeutung, was vorab die Aufnahme von Messwerten erfordert. Danach ist ein geeigneter Prozessablauf mittels numerischer Methoden zu beschreiben. Die zu

entwickelte Software soll dem Bediener die Möglichkeit bieten, eine Vielzahl von Prozessparametern zu variieren, womit sich dann in Verbindung mit geeigneten Optimierungsmethoden eine Verbesserung der Bauteilqualität erreichen lässt. Der Vielfältigkeit der in Frage kommenden Bauteile ist bei der Entwicklung des Simulationswerkzeuges unter anderem mit angepassten, modular kombinierbaren Ansätzen zu begegnen.

Dank

Wir danken für die Förderung durch die Europäische Union im Rahmen des Programms „CleanSky“.



Autoren

Dipl.-Ing. Christian Seidel

Geschäftsfeld Digitale Fabrik am iwB Anwenderzentrum Augsburg

Dipl.-Phys. Johannes Weirather

Geschäftsfeld Digitale Fabrik am iwB Anwenderzentrum Augsburg

Green Factory Augsburg

Energieeffizienz hinsichtlich des Fabrikgebäudes, der Betriebsorganisation und der Fügeprozesse zu steigern – hiermit beschäftigt sich die Green Factory in Augsburg. Die übergeordnete Zielsetzung bis 2017 ist dabei der schnelle Wissenstransfer von der Forschung hin zu Industrieunternehmen in Bayern.

Das übergeordnete Projekt Green Factory Bavaria dient mit seinen vier Standorten Augsburg, Bayreuth, Nürnberg und München als Demonstrations-, Forschungs- und Lehrplattform für produzierende Unternehmen zur nachhaltigen Senkung ihres Energiebedarfs.

Themenschwerpunkte

Innerhalb des Projektes beschäftigt sich die Green Factory Augsburg mit der Vermittlung von Erkenntnissen in drei Themenschwerpunkten.

Für das Fabrikgebäude und die technische Gebäudeausrüstung (TGA) wird dargestellt, wie diese hinsichtlich der Energieeffizienz vorteilhaft gestaltet werden können.

Im Fokus stehen dabei Baumaterialien, die Anordnung der Bereiche, die Klimatisierung und Beleuchtung, die Druckluft- und Kühlschmiermittelversorgung sowie die Wechselwirkungen der TGA mit den Produktionsanlagen und -maschinen.

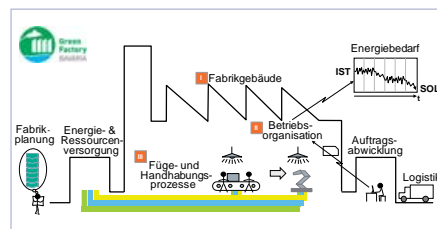


Abb.: Übersicht der Green Factory Augsburg

zur Handhabung formflexibler Bauteile (z. B. CFK).

Die praktische Umsetzung dieser Erkenntnisse erfolgt beim Aufbau eines Fabrikgebäudes, das im Rahmen der Green Factory Augsburg entsteht, wobei interessierte Unternehmen aktiv einbezogen werden.

Forschungsschwerpunkte

Über die Vermittlung bestehender Themen hinaus bildet die Green Factory Augsburg die Basis für die Erforschung neuer Themenstellungen im Bereich der Energieeffizienz. Dies umfasst unter anderem die Gestaltung ressourceneffizienter Anlagen, die Ökobilanzierung von Produktionssystemen, die Bewertung der Ressourceneffizienz und ihre Integration in den Fabrikplanungsprozess.

Dank

Dieses Projekt wird durch den Freistaat Bayern im Rahmen der Zukunftsinitiative „Aufbruch Bayern“ gefördert.

Studie: Energieeffizienz in der Produktion

Deutschland hat sich ehrgeizige Ziele zur Nutzung verfügbarer Energie gesetzt. Gerade produzierende Unternehmen müssen demnach ihren Energiebedarf nachhaltig senken.

In dieser Studie zeigen wir Ihnen Zahlen zu Forschungsprojekten im Bereich der Energieeffizienz im produktionstechnischen Umfeld, analysieren diese und leiten Handlungsempfehlungen für weitere Forschungsaktivitäten ab.

Unter folgendem Link können Sie sich die Studie herunterladen: www.iwb.tum.de/Studie_Energieeffizienz

In einem weiteren Schritt werden die Betriebsorganisation und die Auftragsabwicklung betrachtet. Verschiedene Fertigungs- und Steuerungskonzepte werden hier hinsichtlich ihrer Energiebedarfspotenziale untersucht. Eine besondere Bedeutung haben Energieaspekte, die bereits in der Greenfield-Planung zu berücksichtigen sind.

Den dritten Baustein stellen die Füge- und Handhabungsprozesse mit ihrer Systemtechnik dar. Dabei wird einerseits vermittelt, wie bestehende Anlagen hinsichtlich ihrer Energiebedarfe erfasst werden können. Andererseits werden Gestaltungsmöglichkeiten für energieeffiziente neue Anlagen aufgezeigt. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf Anlagen



Autoren

Dipl.-Ing. Florian Karl

Mitglied der Institutsleitung

Dipl.-Ing. Tobias Maier

Themengruppe Werkzeugmaschinen

Die energieflexible Fabrik

Aufgrund der Energiewende und des damit verbundenen Ausbaus der erneuerbaren volatilen Energien sind Unternehmen gefordert, ihre Produktionssysteme so zu planen und zu gestalten, dass diese flexibel auf das Energieangebot reagieren können. Der Forschungsverbund FOREnergy erforscht Konzepte und Lösungen für die energieflexible Fabrik.

Im Rahmen des beschlossenen Ausstiegs Deutschlands aus der Kernenergie soll bis zum Jahr 2050 mindestens 80% des Strombedarfs aus erneuerbaren Energien gedeckt werden. Da viele erneuerbare Energien wie Wind- und Solarenergie ein stark schwankendes Angebot aufweisen, müssen Maßnahmen ergriffen werden, um das im Stromnetz notwendige Gleichgewicht zwischen Erzeugung und Verbrauch weiterhin zu gewährleisten. Neben dem Ausbau von Stromnetzen zur deutschlandweiten Verteilung und der Installation von Stromspeichern als Energiepuffer ist auch die eigentliche Nachfrage nach elektrischer Energie zu flexibilisieren.

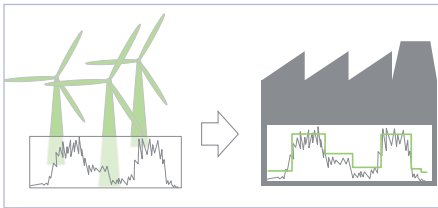


Abb.: Schematische Darstellung der Synchronisation von Energieangebot und -nachfrage

Der Forschungsverbund

Aus diesem Grund ist am 1. September 2012 der Forschungsverbund „FOREnergy – Energieflexible Fabrik“ unter der Leitung der Projektgruppe RMV des Fraunhofer IWU gestartet. Im Rahmen dieses Verbunds erforschen in 3 Jahren 5 bayerische Hochschulen und Forschungseinrichtungen verschiedener Disziplinen in Kooperation mit 28 Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen die energieflexible Fabrik.

Diese soll ihre Stromnachfrage flexibel an das aktuell verfügbare Angebot an elektrischem Strom anpassen. Dabei ist es das Ziel, innovative technische Lösungen und Methoden zu erarbeiten, mit welchen die bewusste flexible Steuerung des Energiebedarfs in der Fabrik und somit eine Synchronisation von Energieangebot und -nachfrage ermöglicht wird.

Ansatzpunkte

Um dieses Ziel zu erreichen, muss zunächst durch die Aufnahme von Energieprofilen Transparenz zum Energieverbrauch auf allen Ebenen der Fabrik geschaffen werden. Da Energie bisher in der Produktion nicht als eine begrenzt verfügbare Ressource betrachtet wird, soll auf Basis gegenwärtiger Energieverbrauchsprofile die Frage wissenschaftlich durchdrungen werden, inwieweit und unter welchen Bedingungen Energieflexibilität bei begrenzter Ressourcenverfügbarkeit in der Produktion möglich ist.

Hierfür werden Produktionsanlagen, Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung und Speichermedien wie z. B. Druckluftspeicher für den energieflexiblen Einsatz in der Fabrik erforscht. Zusätzlich werden Ansätze zur effizienten Kommunikation und Steuerung der Anlagen erarbeitet. Außerdem werden Konzepte zur Integration von Energie als zu planende Ressource erstellt, um so eine Anpassung der Energienachfrage an das volatile Energieangebot zu ermöglichen. Darüber hinaus sollen Methoden und Kennzahlen zur Bewertung der energieflexiblen Produktion

ABGESCHLOSSENE FORSCHUNGSPROJEKTE

Einsatz von RFID bei der Herstellung von Faserverbundwerkstoffen

01.07.2009 – 30.09.2012

Projektförderer: Bayerische Forschungstiftung

Entwicklung und Qualifizierung neuer Automatisierungslösungen in der Faserverbundfertigung (Teilprojekt A)

01.02.2012 – 30.09.2012

Projektförderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung

entwickelt werden, auf Basis derer eine Entscheidung über eine mögliche Anpassung des Energiebedarfs getroffen werden kann.

Dank

Wir danken der Bayerischen Forschungstiftung für die Förderung des Forschungsverbunds FOREnergy.



Autoren

Dipl.-Wi.-Ing. Saskia Reinhart

Themengruppe Produktionsmanagement und Logistik

Dipl.-Ing. Markus Graßl

Fraunhofer IWU, Projektgruppe RMV

FORFood – Start des dritten Projektjahres

Qualitätssicherung und Ressourceneffizienz in der Lebensmittelherstellung und -distribution werden nun bereits seit zwei Jahren vom *iwb* Anwerzentrum Augsburg und der Projektgruppe RMV des Fraunhofer IWU in Augsburg im Rahmen eines Verbundprojektes vorangetrieben. Der Forschungsverbund FORFood stellte sich am 18. September dem kritischen Blick des Gutachtergremiums und erhielt Bestnoten für das vergangene Projektjahr.

Die Forschergruppen des in sechs Teilprojekte (TP) untergliederten Forschungsverbundes FORFood bearbeiten seit dem 1. Juli 2010 verschiedene Themen im Bereich der Res-

sourceneffizienz, der Qualitätssicherung und der Rückverfolgbarkeit in der Lebensmittelbranche. Drei Teilprojekte werden in Augsburg durch RMV sowie das AzA bearbeitet.

TP: Automatisiertes Kochen

Dieses TP orientiert sich an den Bedürfnissen unserer Gesellschaft nach mehr Konsumindividualität. Gleichzeitig begegnet dieses TP der Problemstellung der Lebensmittelverschwendung in den heutigen Großküchen, in denen 20% Überproduktion keine Seltenheit darstellt. Ziel ist es, eine Demonstrationsanlage aufzubauen, welche es ermöglicht, kundenindividuelle und mengenflexible Mahlzeiten automati-

siert zuzubereiten. Der Forschungsinhalt erstreckt sich dabei auf die Gebiete der Modularisierung von Anlagen sowie der Produktionsplanung bedingt pufferbarer Produkte.

TP: Formatflexible Verpackungslinie

Die Anzahl der vorverpackten Lebensmittel nimmt stetig zu und eine Abschwächung dieses Trends ist nicht sichtbar. Daher müssen immer häufiger Chargenwechsel und die damit verbundenen Werkzeugwechsel durchgeführt werden. Aktuelle Verpackungslinien zeichnen sich durch einen hohen Mengendurchsatz aus. Jedoch ermöglichen diese kaum die vom Lebensmittelmarkt geforderte Formatflexibilität. Lange Werkzeugwechselzeiten und damit verbundene hohe Kosten sind die Folgen.

Aus diesen Gründen werden im Rahmen dieses TP innovative Ansätze zur Erhöhung der Formatflexibilität einer Verpackungslinie entwickelt. Diese neuartigen Ansätze werden anhand einer am Standort Augsburg zur Verfügung stehenden

Referenz-Verpackungslinie, bestehend aus einer Tiefziehmaschine und einem Toploader, evaluiert.

TP: Handhabung und Verarbeitung empfindlicher Produkte

In diesem TP wird die Automatisierung der Obst- und Gemüseverarbeitung untersucht. Dazu werden die heute manuell durchgeführten Verarbeitungsschritte konzeptionell ausgebaut. Die entwickelten Konzepte werden anschließend experimentell auf ihre Eignung für eine universelle Verarbeitungsmaschine hin überprüft. Eine Vielzahl möglicher Handhabungssysteme und Verfahren für das Greifen und Fixieren von Früchten sind im Projektverlauf untersucht worden. Mit Prototypen konnte die Funktionalität der Systeme validiert und verbessert werden. Ein Bildverarbeitungssystem übernimmt dabei die Qualitätsprüfung der Produkte.

Das Ziel dieses Teilprojektes ist die Minimierung der Verschwendung, die heute bei starren Verarbeitungsanlagen auftritt. Dies soll durch eine größtmögliche Produktflexibilität der Maschine erreicht werden.

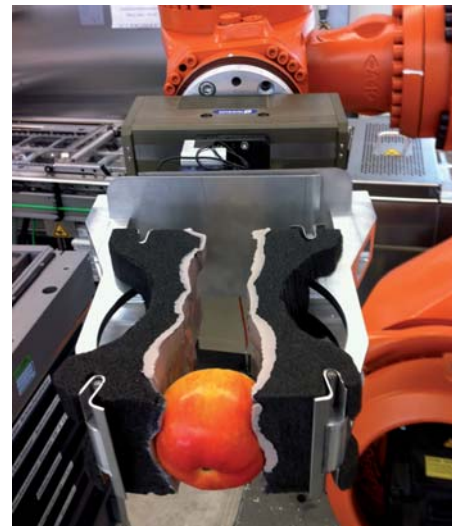


Abb.: Formatflexibles Greifsystem

zeigten ihre Ergebnisse an der realen Versuchsanlage vor Ort.

Das Gutachtergremium verkündete nach 60 minütiger Beratschlagung sein sehr positives Ergebnis.

Dank

Ein besonderer Dank für die Unterstützung und die Förderung des Verbundes über seine dreijährige Laufzeit hinweg gilt der Bayerischen Forschungsförderung, welche 2,1 Mio. € für die Forschungstätigkeiten zur Verfügung stellt.

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: Tanja Mayer (verantw.) Tel.: 089/289-155 51 E-Mail: tanja.mayer@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 Fax: 089/277791-01 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

2. Zwischenbegutachtung

Am 18. September 2012 fand am Fraunhofer IVW in Freising die zweite Begutachtung statt. Dabei stellten alle Partner die Ergebnisse ihrer Forschungstätigkeiten des vergangenen Projektjahres vor – auch anhand diverser Anschauungsobjekte. In einem Demorundgang konnten sich die Gutachter nach den Vorträgen ein reales Bild der erzielten Forschungsergebnisse machen. Die Teilprojektpartner des IVW

PROJEKTGRUPPE

RESSOURCENEFFIZIENTE MECHATRONISCHE VERARBEITUNGSMASCHINEN

► ZIELSETZUNG

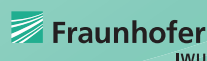
Aufbau eines eigenständigen Fraunhofer-Instituts am Standort Augsburg

► AUFBAUPHASE

5 Jahre (2009-2014) am *iwb* Anwenderzentrum Augsburg; Ausbauziel: 25 wissenschaftliche Mitarbeiter

► FÖRDERUNG

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie



Die Projektgruppe RMV wird administrativ vom etablierten produktionstechnischen Fraunhofer-Institut IWU in Chemnitz betreut.

Durch die Zusammenarbeit mit dem *iwb* ist die Verankerung mit den Standorten Augsburg und Garching sowie der Technischen Universität München sicher gestellt.

Autoren



Dipl.-Ing. (FH) Georg Götz

Fraunhofer IWU, Projektgruppe RMV



M.Sc. Mark Schlögel

Geschäftsfeld Montagetechnik am *iwb* Anwenderzentrum Augsburg



Dipl.-Ing. Marcel Wagner

Fraunhofer IWU, Projektgruppe RMV

Projektstart – Biogas OptiMus

Die Projektgruppe RMV des Fraunhofer IWU in Augsburg befasst sich im Rahmen des Forschungsprojektes „Biogas OptiMus“ mit der optimierten Biogasproduktion durch Mustererkennung. Ziel des Projektes ist es, die Methangewinnung aus Biomasse flexibler und effektiver zu gestalten. Dadurch kann ein substantieller Beitrag zur Netzstabilität im Rahmen der Smart Grids geleistet werden.

Ausgangssituation

Der Klimawandel, die Endlichkeit der fossilen Brennstoffe und der damit verbundene Wertewandel in der Bevölkerung erfordern ein Umdenken in Richtung erneuerbarer, nachhaltiger und effizienter Energiequellen. In der Vergangenheit ist die Biogasproduktion in Deutschland kontinuierlich gestiegen.

Bedingt durch eine Vielzahl von Einflussparametern im Biogasproduktionsprozess und deren natürliche Varianz befindet sich das Prozessverständnis jedoch noch auf einem geringen Level. Die Anlagen laufen daher weitestgehend unreguliert, nicht am Limit ihrer biologischen Leistungsfähigkeit und können nicht bedarfsgerecht an der Gas- bzw. Stromabnahme orientiert werden.

Das Projekt

Um die Wirkmechanismen im Biogasproduktionsprozess interdisziplinär und wissen-



Abb.: Biogasanlage

schaftlich zu durchdringen, haben sich die Projektpartner ITK Engineering AG, E.ON Bayern Wärme GmbH, MicroEnergy GmbH und die Projektgruppe RMV des Fraunhofer IWU im Forschungsprojekt „Biogas OptiMus“ zusammengeschlossen.

Aktuell werden Messwerte der Biogasanlagen nur zu Dokumentationszwecken erfasst und nicht detailliert ausgewertet. So

kann nur bedingt aus vergangenen Fehlern gelernt werden.

Der Ansatz des vorgestellten Forschungsprojektes ist es, mit den Methoden der Mustererkennung in den archivierten Messdaten Zusammenhänge und Wirkprinzipien zu erkennen. Die Ergebnisse sollen es ermöglichen, eine Prozessleittechnik zu implementieren, die es der Anlage erlaubt, im optimalen Prozessfenster zu fahren. Weiterhin sollen dem Anlagenpersonal Hinweise zum richtigen Handeln in Ausnahmesituationen in Form einer Entscheidungshilfe zur Verfügung gestellt werden.



Autoren

Dipl.-Ing. Thilo Martens

Fraunhofer IWU,
Projektgruppe RMV

M. Sc., Dipl.-Ing.(FH) Stefan Krottil

Fraunhofer IWU,
Projektgruppe RMV

CARV 2013

Vom 6. bis 9. Oktober 2013 veranstaltet das *iwb* im Tagungs- und Veranstaltungshotel Holiday Inn Munich City Centre die fünfte internationale wissenschaftliche Konferenz zur wandlungsfähigen, agilen, rekonfigurierbaren und virtuellen Produktion – unter dem Motto „Enabling Manufacturing Competitiveness and Economic Sustainability“.

Reaktionsschnelle und adaptierbare Produktionsstrukturen sind heute unabdingbar, um die Wettbewerbsfähigkeit sicherzustellen und nachhaltig zu steigern. Dies macht auch ein effizientes Zusammenwirken wandlungsfähiger und virtueller Produktion erforderlich.

Die CARV 2013 adressiert aktuelle Themen und zukünftige Herausforderungen, die im Kontext einer erfolgreichen und nachhaltigen Produktion innerhalb des sich wandelnden, globalen Wettbewerbs stehen.

Folgende Themenschwerpunkte sind Bestandteile der englischsprachigen Konferenz:

- Manufacturing Systems
- Global Competitiveness and Sustainability
- Enablers of Change and Manufacturing Success
- Product and Production Co-Development
- Enterprise and Knowledge Management
- Application and Trends

Die Veranstaltung dient der internationalen Wissenschaft als Podium für einen zielgerichteten Dialog und Wissenstransfer. Neben aktuellen Forschungsergebnissen werden auch erfolgreich umgesetzte Anwen-

dungen präsentiert. Ausblicke auf potenzielle Forschungsschwerpunkte und neue Herausforderungen runden das Konferenzprogramm ab und geben Impulse für zukünftige Aktivitäten.

Weitere Informationen erhalten Sie unter www.carv-production.com

Conference Chair

Prof. Zäh, M. F. (Deutschland)

Conference Co-Chair

Prof. ElMaraghy, H. A. (Kanada)

Prof. Reinhart, G. (Deutschland)



Autoren

Dipl.-Wirt.-Ing. Michael Niehues

Themengruppe Produktionsmanagement und Logistik

Dipl.-Ing. Thorsten Klein

Themengruppe Automation

TERMINE

Schulung in der Lernfabrik für Energieproduktivität (LEP)
26.02.2013, Garching

Produktionskongress des münchener kolloquiums
19. – 20.03.2013, Garching

3rd Conference on Learning Factories
07.05.2013, Garching

CARV 2013
06. – 09.11.2013, München

...sowie weitere Schulungen in der Lernfabrik für Energieproduktivität (LEP).