

Vorwort



Die Arbeiten des Lehrstuhls liefen im Jahre 2012 wie stets im internationalen Rahmen, im ausgewogenen Verhältnis zwischen Theorie und praktischer Anwendung. Sehr erfreulich ist es, dass sich die Umstellung der Studiengänge auf den Bachelor- und Mastermodus positiv auf die Arbeiten direkt mit der Industrie auswirkt. Man kann festhalten, dass die Umstellung die Arbeiten des Lehrstuhls innerhalb des Lehrbetriebs der Fakultät und auch innerhalb der Universität weiter aufgewertet hat. Wie erwartet schlägt sich das in einer erheblichen Anzahl von Bachelorarbeiten nieder. Parallel gilt es aber auch, die auslaufenden Diplomstudiengänge mit der davor geschalteten Studienarbeit zu betreuen (Bild). Der Großteil der Arbeiten wird in Industriebetrieben direkt und vor Ort abgewickelt. Die kompetente Betreuung durch die Lehrstuhlmitarbeiter wird im Außenraum hoch anerkannt und sehr geschätzt. Diese Entwicklung wird sich wohl abermals verstärken, wenn die ersten Masterarbeiten angefertigt werden. Aus der Vielzahl der Projekte und Aktivitäten des Lehrstuhls können im Alumni-Letter 2012 natürlich nur einige wenige besonders hervor-

gehoben werden. Die Auswahl ist jedoch repräsentativ für den Leistungsquerschnitt der sich über die drei Kompetenzbereiche Produktionsplanung- und Organisation, verteilte Systeme und Networking Organisations erstreckt. Neben zahlreichen anderen Wertschöpfungsnetzwerken hat der Lehrstuhl ein universitätsinternes Innovationsnetzwerk ins Leben gerufen, um auf dem Themengebiet der Elektromobilität einen Meilenstein zu setzen.

Dank leistungsfähiger Partner und Unterstützung durch Schlüsselkapazitäten innerhalb der Fakultät ist es uns nicht zuletzt aufgrund unserer Kompetenzen für solche Organisationsformen sowie zum Technischen Innovationsmanagement gelungen, einen national und inzwischen sogar weltweit beachteten Prototypen, das Elektrofahrzeug „editha“, zu präsentieren. Neben neuartigen Bauelementen und ausgefeilter Steuerungs- und Batteriemangementtechnik ist es auch ein Beispiel für eine neue Art des Wirtschaftens (Cradle to Cradle), da ein bereits verschrottetes Fahrzeug

Fortsetzung auf der nächsten Seite

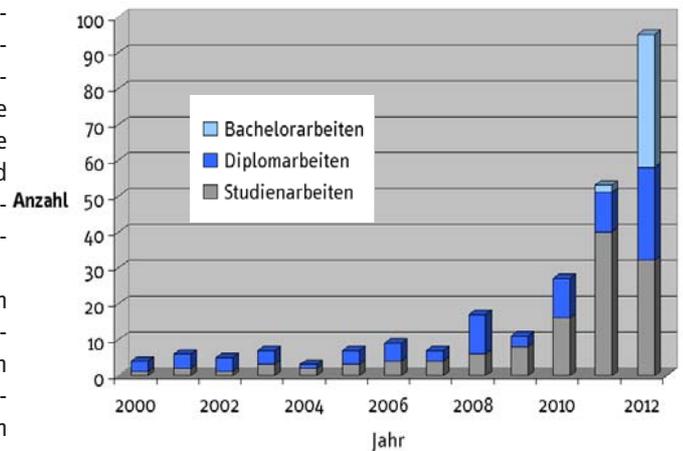


Bild: Entwicklung der am Lehrstuhl betreuten studentischen Abschlussarbeiten

Wir gratulieren zum erfolgreichen Studienabschluss 2012

Arndt, Linus (Bachelor): Systematisierung und Eignungsprüfung der Methoden und Verfahren der Materialbereitstellung

Augenstein, Christof (Bachelor): Maschinencharakterisierung und Steigerung der Anlagenverfügbarkeit

Baldig, Tobias (Bachelor): Optimierung von Schnellrüstvorgängen und der autonomen Instandhaltung

Berginsky, Robert (Bachelor): verbrauchsorientierte Disposition von Verpackungsmaterialien

Binder, René (Bachelor): Maschinencharakterisierung und Steigerung der Anlagenverfügbarkeit

Böttner, Benjamin (Bachelor): Verfahren der Mikrosystemgestaltung

Bunk, Alexander (Bachelor): Variantenmanagement im Automobilbau am Beispiel der Flexibilisierung im Karosseriebau

David, Christopher (Diplom): Dynamische Datenmodellierung für Bahnautomatisierungsmodelle in COMOS

Dimmig, Christoph (Diplom): Methodik einer Fertigungssteuerung zur Einhaltung produktionslogistischer Zielvorgaben

Eilert, Christoph (Diplom): Methoden und Verfahren der Teilecharakterisierung zur Ermittlung mehrdimensionaler optimaler Losgrößen

Franzke, Benjamin (Bachelor): Optimizing manufacturing process flow solutions for a knee implants shop floor

Fortsetzung auf den folgenden Seiten

editha: Vom Prototypen zum Alltagsfahrzeug: Radnahe Antriebstechnik für hohe Energieeffizienz

Elektrisch angetriebene Fahrzeuge sind aktuell stark in den Fokus gerückt, da Nachhaltigkeit bei der Konzeption von Fahrzeugen sowie der Einsatzes von regenerativen Energien ein Lösungskonzept für die Sicherung von umweltfreundlicher Mobilität ist. Mit dieser Zielstellung, unter der Projektleitung unseres Lehrstuhls und in engster Zu-

sammenarbeit mit Forschern verschiedener Lehrstühle der Fakultät für Maschinenbau wurde innerhalb eines Jahres ein herkömmlicher Smart zu einem Elektroauto umgerüstet. Mit der Einweihung des straßenzugelassenen Elektrofahrzeuges „editha“ im Juni 2012 steht den Arbeiten um das Forschungsthema „Erprobung der Alltagstauglichkeit von Elektromobilität“ ein bauraumflexibles Erprobungsfahrzeug zur Verfügung, welches sich für die Erforschung von nachhaltiger Mobilität und dezentraler Energieerzeugung als einziges

Fortsetzung auf der nächsten Seite



gekaufter Smart im Originalzustand



Folierte editha nach der Umrüstung

Fortsetzung von Seite 1

„geupycelt“ wurde. „editha“ ist mittlerweile begehrte Dame bei Fachkongressen und wissenschaftlichen Kolloquien, aber auch bei den Studenten und jungen Forschern. Die Produktionsplanung- und organisation hat sich neben den spannenden Themen in den Industriebetrieben in diesem Jahr auch der Optimierung von Prozessen zur Beschickung von Biomassereaktoren angenommen. Das viel beachtete Projekt bildet einen Markstein innerhalb der Initiative Energie aus Mitteldeutschland, die die Beschleunigung der Energiewende zum Ziel hat. Hier kommt die besondere Kompetenz aus der Fabrikplanung zum Tragen, die Prozessschritte mit räumlichen Anordnungen und Flächen in Verbindung setzt. Internationales Aushängeschild des Lehrstuhls ist - wie seit vielen Jahren - das Kompetenzzentrum Verteilte Systeme, das von uns mitentwickelte Standards und Grundlagen verfestigt und verbreitet. Einzelne Spezialthemen wie Unterstützung oder Inbetriebnahme und Wartung und neue Verfahrensweisen im Entwurfspro-

zess von Steuerungssystemen wurden vertieft und entweder zusammen direkt mit Industriebetrieben oder aber kombiniert mit entsprechenden Forschungsprogrammen des Bundes angewandt. Insgesamt konnte der Lehrstuhl seine Stellung in der Industrie auf den Themen ausbauen und weiter internationale Anerkennung auf dem Gebiet des verteilten Produzierens gewinnen.

Auf allen Themenbereichen erschienen internationale Publikationen, die letztlich auch zur Einladung zum World Manufacturing Forum 2012 der EU in Stuttgart führten, bei dem nur wenige deutsche Hochschulprofessoren auf der Einladungsliste standen. So finden unsere EU-Projektergebnisse, die sehr erfolgreich während der letzten 10 Jahre - insbesondere auch durch Euch Ehemalige - erarbeitet worden sind, ihre Anerkennung und sind wichtige Grundlage für die Fortsetzung der Rahmenprogramme. Diese Projekte haben eine Reihe von Einsichten über die Zukunft des Produzierens offen gelegt, etwa in Richtung neuer Produktionsparadigmen, interdisziplinärer Beiträge

zur Produktionswissenschaft oder auf den Themengebieten des Concurrent Enterprising and Collaborative Networking. Nicht unerwähnt sollen auch die Bestrebungen und Aktivitäten bleiben, die einer weiteren Internationalisierung unserer Arbeiten dienen. So wurde das englischsprachige Angebot innerhalb unserer Vorlesungen weiter vorangetrieben, ein englischsprachiger internationaler Masterstudiengang ist startklar. Mit Unterstützung des DAAD konnten auch Stipendien auf den Themengebieten des IAF vergeben werden. Eine daraus resultierende Kooperation mit dem Ethiopian Institute of Technology in Mek'ele wird Anfang 2013 zu einer Promotion führen.

Ich wünsche eine genüssliche und spannende Lektüre unseres Alumni Newsletters 2012 und bedanke mich bei Ihnen allen für ihr Engagement für Fabrikbetrieb und Produktionssysteme sowohl in Eurer Zeit am IAF als auch in der Zeit danach.

Ihr Prof. H. Kühnle

Fortsetzung von Seite 1

Fahrzeug in Deutschland eignet. Der besondere innovative Anspruch war die Umsetzung eines radnahen Einzelradantriebs über zwei achsnah verbaute Motoren an der Hinterachse. Dank der starren Verbindung zwischen Motor und Rad sowie durch die konsequente Minimierung aller bewegten Teile erfolgt die Krafteinleitung in direkter Wirklinie zum Rad. Dies führt zu einem hocheffizienten Antriebsstrang mit minimalen Reibungs- und Umlenkenverlusten. Aufgrund des Verzichts auf das serienmäßige mehrstufige Getriebe werden zudem Gewicht und Bauraum gespart. Ein solcher hocheffizienter und wartungsfreier rad-

Leistungsdaten

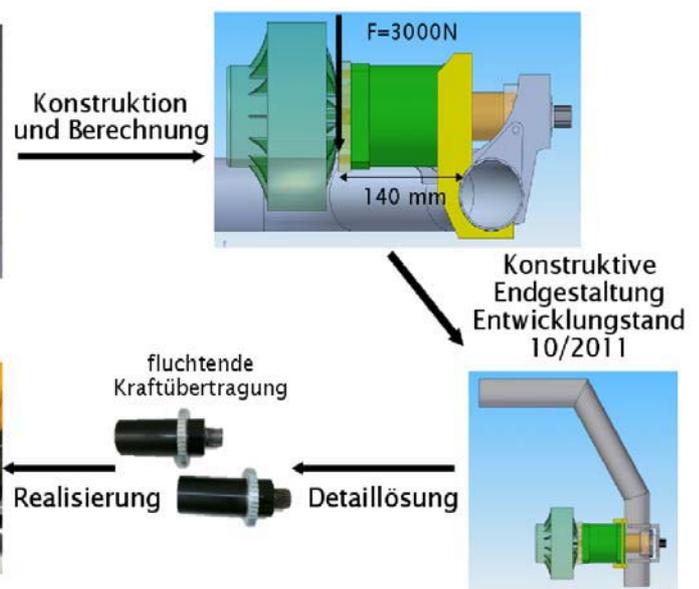
- Straßenzulassung
- Geschwindigkeit: 100 km/h
- Reichweite: 130 - 150 km
- Verbrauch: ca. 12 kWh / 100km (im Drittmix)
- Antriebsleistung: 20,5 kW (bei Dauerfahrt), 26 kW (maximal)
- Batteriekapazität: 15,6 kWh
- Gesamtwirkungsgrad von Ladestecker zu Rad "Tank-to-Wheel": 70,3 %
- Ladedauer bei Vollladung: 6 Stunden



Hinterachse Smart



Eingebauter E-Antrieb



naher Einzelradantrieb ist in dieser Bauweise selbst in den neuen Varianten artgleicher Fahrzeuge (wie z.B. Elektrosmart von MCC) nicht vorhanden. Ergänzt wird das Fahrzeugkonzept durch neu konzipierte Anzeigeinstrumente für intelligente Fahrweise und effiziente Rekuperationsnutzung. Das vorliegende Antriebs- und Batteriekonzept ermöglicht als

eines der wenigen in Deutschland die Kombination verschiedener Energiebereitstellungsmöglichkeiten im Fahrzeug und eine universelle Ankopplung an verschiedene externe Energiequellen. Diese Entwicklungen, insbesondere auch hinsichtlich der Nutzung regenerativer Energien, werden auch 2013 weiter betrieben.

Autor: Dipl.-Ing. Gerd Wagenhaus

26th International Conference on Manufacturing Research ICMR 2012 in Birmingham:

Unser Lehrstuhl ist mit 4 Forschungsthemen vertreten Der jährliche Kongress zur Produktion fand 2012 an der Aston Business School, University of Birmingham, statt. Circa 200 Teilnehmer aus allen Ländern, insbesondere natürlich dem Commonwealth und Großbritannien, stellten neueste Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Produktion und der Produktentwicklung vor. Die Fakultät Maschinenbau unter Federführung des IAF war mit je 4 Beiträgen zu Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Elektromobilität, regenerativen Energien sowie zur Produktionsorganisation vertreten. Die dort präsentierten Forschungsergebnisse führten zu intensiven Diskussionen und weiterführenden Gesprächen.

Meilensteine Umrüstung editha**Juli 2011**

Start Forschungsprojekt, Gründung des Projektteams innerhalb der Fakultät Maschinenbau

August 2011

Kauf der Umrüstungsplattform: Smart MCC

August 2011

Unterzeichnung der Kooperationsvereinbarung mit L.E. mobile Leipzig

August 2011

Re-Engineering Basisfahrzeug – CAD Daten per 3D-Laserscan und Datenaufbereitung

September 2011

Projektteam entscheidet sich für Konzept des Antriebsstranges: Einbau von zwei radnahen Synchronmotoren

Januar 2012

Beendigung der Arbeiten des Universitätsteams: Beschaffung und Umbau des Antriebsstranges

Februar 2012

Fertigstellung Konzept und Bau der unteren und hinteren Batteriewannen

**Februar 2012**

Überführung zum Leipziger Kooperationspartner und Beginn Umrüstung der steuerungstechnischen Komponenten

März 2012

Erste Testfahrt von Leipzig nach Magdeburg über 120 km erfolgreich absolviert

**Mai 2012**

diverse Fahrttests und Feintuning

Mai 2012

Neu konzipiertes Anzeigeinstrument für Anzeige des Ladezustands (SOC) und Verbrauch inklusive farblicher Markierung des Rekuperationsbereiches

**Juni 2012**

Straßenzulassung editha mit dem Kennzeichen MD-ED 2012

**Juni 2012**

Einweihung editha im neuen Design und Übergabe des Designpreises an die Gewinnerin des Folierungswettbewerbes durch den jetzigen Rektor Prof. Strackeljan

**September 2012**

mit editha zur 2. Elektromobilitäts-Tagung nach Trier (Institut für angewandtes Stoffstrommanagement) und Vortrag

September 2012

Vortrag „Energy efficiency and sustainability in the car-based mobility: the case of the electric vehicle editha“ auf der 26th International Conference on Manufacturing Research ICMR 2012 in Birmingham/GB

September 2012

mit editha zur Eröffnung des Leipziger "Kompetenzzentrum für Elektromobilität"

**September 2012**

mit editha zum 1. Tag der Elektromobilität nach Barleben: Die Wissenschafts- und Wirtschaftsministerin Sachsen-Anhalts Prof. Dr. Birgitta Wolff fährt editha selbst.

November 2012

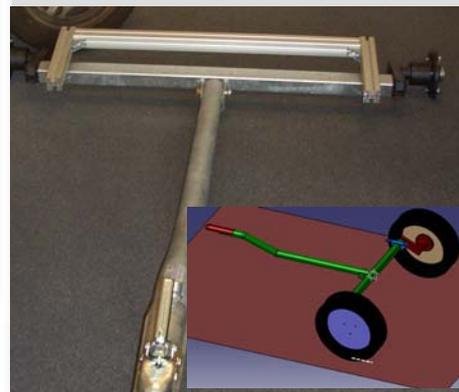
Shuttle-Service-Angebot für die Gäste unseres Lehrstuhls: Wir holen Sie mit dem e-Mobil editha vom Bahnhof ab.

**Ausblick 2013**

weitere Entwicklungen ausgerichtet auf Nachhaltigkeit und Alltagstauglichkeit auf

- Solarstromladung mittels Doppelcarport (geplante Realisierung Frühjahr 2013)
- Nachlauf-Range-Extender zur Lösung der Reichweitenproblematik (DEKRA-Gutachten für Achslast November 2012 erteilt)

Bild: Versuchsträger Range Extender



Robuste Prozesse für die Kugellagerfertigung für Großwindenergieanlagen bei der Rothe Erde GmbH

Mit zunehmender Verbreitung von Windkraftanlagen insbesondere im globalen Maßstab stellen sich auch neue Anforderungen an die technologisch hochanspruchsvollen Zulieferanten dieser energetischen Großwindkraftanlagen. Die Rothe Erde GmbH - ein Unternehmen der ThyssenKrupp AG mit Sitz in Lippstadt - stellt für namhafte und führende Windkraftanlagenhersteller Großwälzlager her, die auf höchstem technologischen Niveau eine möglichst lange Funktionssicherheit von Windenergieanlagen absichern. Getrieben durch die teilweise in den letzten Jahren recht dramatisch gestiegenen Absatzzahlen sowie durch ein zunehmend in Richtung Serie fokussierten Abrufverhaltens von Großwälzlagerherstellern sieht sich der Lippstädter Wälzlagerhersteller vor die Aufgabe gestellt, diesem Seriencharakter im Produktablauf durch ein adäquates Produktionssystem zu entsprechen. Aufgrund der anspruchsvollen technologischen und hochpräzisen maschinellen Bearbeitung steht vor allem die Funktionsfähigkeit der Endmontage ebenjener Großwälzlager im Mittelpunkt, die einerseits möglichst kurze Qualitätsregelkreise und eine schnellstmögliche Einflussnahme auf die jeweiligen Prozessparameter, andererseits eine hundertprozentige Rückverfolgbarkeit der jeweiligen produkt- und kundenspezifischen Parameter aus dem Lager gewährleisten muss. Mit dieser Zielstellung sind im Januar 2012 Mitarbeiter des Lehrstuhl Institutes für Arbeitswissenschaft, Fabrikautomatisierung und Fabrikbetrieb im Zuge einer Vorstudie zur Potenzialermittlung des bestehenden Montageproduktionssystems zur Erstellung von



anzubieten, als auch Vorreiter zu sein bei der Verbesserung der Lebensqualität in allen Gebieten. Des Weiteren wurden Trajektorien skizziert, nach denen sich die Zukunft der Produktion weiterentwickeln könnte, bzw. schon in den Ansätzen weiterentwickelt hat. Die Veranstaltung fand in der Liederhalle in Stuttgart statt und war international besetzt. Vertreter großer Firmen, Universitätsprofessoren, Leiter von Forschungsfirmen und Politikvertreter waren auf persönliche Einladung der europäischen Kommission nach Stuttgart gekommen. Das IAF, Lehrstuhl Fabrikbetrieb und Produktionssysteme - bei der EU-Kommission kein Unbekannter - war mit der Teilnahme des Institutsleiters Prof. Hermann Kühnle auf dem Forum vertreten. Das Spezialgebiet, auf dem das IAF weltbekannt wurde, liegt auf den Gebieten der dezentral verteilten Produktionsstrukturen, sei es die fraktale Organisation oder aber die kollaborativen Produktionsnetzwerke, die in jüngster Vergangenheit das besondere Interesse der EU-Kommission erregten. Insbesondere die Arbeiten zu Collaborative Innovation, also dem Innovieren in Netzwerken gilt das Augenmerk.

Großwälzlager tätig geworden. Auf der Basis eigener exemplarischer Erhebungen wurde durch die Mitarbeiter eine Charakterisierung des bestehenden Produktionssystems vorgenommen. Hierbei kam es insbesondere darauf an, die hohe Spezifik des Produkts- und Produktionsprogramms zu erfassen und - vor dem Hintergrund technologisch ähnlicher, aber mit kundenspezifischen Anforderungen doch unterschiedlich versehener Produkte, die Gesamtauslastung und Funktionsfähigkeit der Montage in ihrem jetzigen Organisationssystem zu erfassen und zu bewerten.

Darauf aufbauend haben die Magdeburger Forscher insbesondere aus den technologischen Grunddaten den Arbeitsablauf beziehungsweise die jeweilige Montagereihenfolge auf der Basis einer Anforderungsermittlung an das Montagesystem ohne bestehende Reflexionen aus historischen Montage- und Fertigungsabläufen konzipiert. Eine Gegenüberstellung von Soll- und Ist-Prozess ergab demzufolge die organisatorischen und technischen Rahmenbedingungen für den optimalen Montageprozess eines Lagers, wobei sich herausstellte, dass die starke technische Dominierung der Maschinenarbeit im vorgelagerten Produktionsprozess mit ihren begrenzten Regelungen zum Umgang und zur Weitergabe der Produkte erhebliche Mehraufwände in der Montage verursacht.

Neben einer kaum vertretbaren zeitlichen Eintauchung der Aufträge in die Montage - gekennzeichnet durch Belastungsspitzen und Zeiten mit geringer Auslastung - konnten zudem bedingt durch Produktkonstruktion und vorgelagertes Fertigungsverfahren Einflussgrößen auf dem Montageprozess ermittelt werden, deren systematische Beseitigung einen nicht unbedeutenden Effizienzschub für das gesamte Produktionssystem zur Folge haben wird.

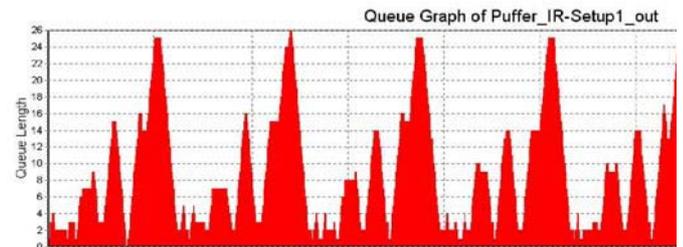


Bild 1a: IST-Ablauf unter realer Auftrageinlastung

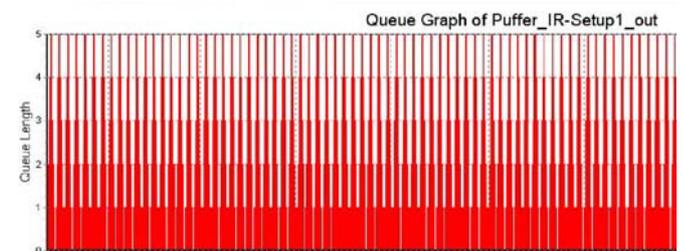


Bild 1b: SOLL-Ablauf bei 2-schichtiger Einlastung

Gleichzeitig konnten die Vorteile bestehender Organisationen und der gewerkschaftlicher Vereinbarungen beibehalten werden.

Die Umsetzung der Sollprozesse - ermittelt auf Basis einer durch das IAF durchgeführten Fertigungssimulation (siehe Bild 1) - wird innerhalb eines Folgeprojektes Gegenstand weiterer wissenschaftlicher Arbeiten der Akteure der Rothe Erde GmbH und der Magdeburger Forscher sein.

Autoren: Dipl.-Ing. Gerd Wagenhaus,
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Matthias Heinicke

World Manufacturing Forum 2012

Das World Manufacturing Forum 2012 nahm die Veränderungen der Stellung der Produktion im Leben der Bevölkerung sowie in der Erwerbswirtschaft näher unter die Lupe. Rasch wachsende Weltbevölkerung, fortschreitende Urbanisierung, steigender Energiebedarf und mitunter bedrohlicher Anstieg des Ressourcenverzehr schlagen sich in gewaltigen Veränderungen der Umwelt und in sozialen Verwerfungen nieder. Den resultierenden Verschiebungen muss durch neuartige Produktionsansätze begegnet werden. Im zweitägigen Programm wurden sowohl die Möglichkeiten der Produktion, Lösungsansätze für derzeitige Wirtschafts- und Finanzkrise

Auswahl und Optimierung eines Lieferantennetzwerkes zur Nutzung von Landschaftspflegematerial für Biomassereaktoren

Nicht zuletzt seit dem Umschwung der deutschen Politik weg von der Nutzung der Atomkraft, hin zur Erzeugung von Energien mittels alternativer Technologien stehen Biomassereaktoren die Landschaftsmaterialien nutzen im Fokus, auch bedingt durch die derzeitige Förderpolitik. Die teilweise dramatischen Verbreitung dieser Biomassereaktoren im Bereich der landwirtschaftlichen Nutzung sowie die Erkenntnis diese als alternative Einnahmequellen zu nutzen, zieht die Frage nach dem



dafür nutzbaren Rohstoffvorkommen nach sich. Besonders geeignet hierfür ist energiereiches Pflanzensubstrat wie Mais oder Getreide. Vor diesen Hintergrund ergibt sich hier eine ethische Konfliktsituation in Bezug auf die ansonsten für Ernährungszwecke genutzte Materialfraktion.

Aus diesem Grund, aber auch getragen durch Überlegungen innerhalb der EU, ist das Erschließen alternativer Einsatzstoffe für Bioreaktoren zur Verstromung sinnvoll und überlegenswert. Auf der Basis der Erhebungsdaten zum Quellaufkommen von Landschaftspflegematerial eines im Erzgebirge ansässigen Landkreises sowie durch Charakterisierung der Materialien und Bemessung der Auswirkungen dieser auf die dann zum Einsatz kommenden Biomassereaktoren stellt sich die Frage, unter welchen wirtschaftlichen Bedingungen ein

solcher Einsatz sinnvoll bzw. zweckmäßig ist. In einem interdisziplinären Projekt aus Biologen, Forschern der Landwirtschaftstechnik und Ingenieuren werden Überlegungen zur Charakterisierung solcher Warenströme aus der Fläche zu potenziellen Bioreaktoren vorangetrieben. Der Part der Magdeburger Forscher ist hierbei insbesondere die Bestimmung der aus Sicht eines Lieferantennetzwerkes zu charakterisierenden Eingangsgrößen, um eine wirtschaftliche und möglichst vollständige Verbringung der vorgesehenen unterschiedlichen Materialfraktionen vornehmen zu können. Hierbei zeigte sich innerhalb des Projektes, dass aus Sicht der Biogasreaktorbetreiber die kontinuierliche und eindeutige Substrathaltung zur Absicherung der Funktionsfähigkeit des Bioreaktors sowie der Verlustausgleich durch den Minderertrag bedingt durch den Einsatz energieminderer Substanzen von großer Bedeutung sind.

Auf der Basis der Quelle- und Senkecharakterisierung sowie der durch die Forscher ermittelten wöchentlichen Einzugswege und -gebiete ergibt sich eine Kostenfunktion zur Verbringung der Materialien in potenziellen Biogasanlagen, deren technische Spezifizierung seitens des Projektteams ebenfalls ermittelt wurde. Während der Projektlaufzeit zeigte sich somit, dass neben sporadisch geringen Mengen an Materialanfall pro Fläche sowohl die Zufuhrlogistik mit den Dispositionsstufen als auch die Einsatzbedingungen zentrale Grundvoraussetzung für das Funktionieren eines Lieferantennetzwerkes darstellen. Vor dem Hintergrund der Wirtschaftlichkeitsfunktion der Biogasanlagen ergibt sich somit in der Regel die Notwendigkeit, die energetische Verwertung von minderenergetischen Materialfraktionen durch begleitende wirtschaftliche Förderinstrumente zu forcieren.

Autoren: Dipl.-Wirtsch.-Ing. Matthias Heinicke, Dipl.-Ing. Gerd Wagenhaus

Internationale Sonderausgabe zum Thema „Interdisziplinäre Beiträge zu Produktionsnetzwerken“ als Gastherausgeberschaft unseres Lehrstuhls erschienen.

Der durch den Lehrstuhl Fabrikbetrieb und Produktionssysteme initiierte und in Gastherausgeberschaft beim Emerald Verlag erschienene Zeitschriftenband legt besonderes Augenmerk auf die interdisziplinär voranzutreibende Wissenschaft zur Erforschung von Eigenschaften, Gestaltung und Steuerung von Produktionsnetzwerken. Die dazu beitragenden Disziplinen, wie Evolutionsbiologie, Topologie, Soziologie oder Spieltheorie, werden in einen Gesamtzusammenhang gestellt. Ausgewählte Beiträge von Autoren weltweit unterstreichen das auf diesem Gebiet derzeit vorangetriebene Spektrum von Bemühungen, eine einheitliche Forschungsgrundlage mit für die produzierenden Unternehmen sofort umsetzbaren und anwendbaren Ergebnisse bereitzustellen. In einem Anwendungsbeitrag wird dies am Beispiel der Swiss Microtec, einem innovativen und hochflexiblen Netzwerk produzierender Unternehmen in der Schweiz nachgewiesen. Die erschienene Sonderausgabe markiert einen wichtigen Meilenstein in der jahrelangen Forschungsarbeit des IAFs auf diesem Gebiet.

Fortsetzung Studienabschluss

Fröhlich, Florian (Bachelor): Methodik zur präventiven Absicherung von Planungsprozessen

Fügner, Michael (Bachelor): Systematik und Eignung von Methoden und Verfahren der Fertigungsablaufanalyse

Fuhren, Elena (Bachelor): Layoutplanung für die Montage mobiler Fahrzeug-Analyse-Systeme

Göranson, Sören (Diplom): Konzeptionierung eines CAN-Ethernet-Gateways zur Implementierung eines flexiblen HCI in einem PKW-Konzept

Haack, Martin (Diplom): Konzeption einer geeigneten Bevorratung von Gefahrstoffen in einer dezentralen Betriebsstruktur

Hain, Katharina (Diplom): Entwicklung einer Methode zur Auslastungsoptimierung

Hanses, Magnus (Bachelor): Steuerungsarchitektur für die Bahnführung eines mobilen Roboters

Helgermann, Sebastian (Bachelor): Entwicklung einer generischen Darstellungsmethode für grafenbasierte Strukturen

Hohmann, Sven (Diplom): Methodik der Sicherstellung des Ausschlusses von Falschverbauung

Höfle, Felix (Diplom): Methodik zur Auftragssteuerung bei der Fertigung von Rasierklingen

Janusczyk, Steven (Diplom): Modell zur Kostenermittlung bei diskreten Fertigungsmengen

Jürgens, Pascal (Bachelor): Eignungskriterien für den Einsatz von Lean Management-Methoden

Kahl, Martin (Diplom): Ableitung neuer Anforderungen aus den OEM-Gestaltungsoptionen des Serviceprozesses "E-Fahrzeug Ladeinfrastruktur"

Kannewurf, Stefan (Diplom): Integration temporalen Bedingungen für die automatische Konfiguration der Ablaufsteuerung

Korch, Bernhard (Bachelor): Verfahren und Methoden der Instandhaltungsstrategien

Kreibich, Marcus (Bachelor): Effizienzsteigerung in der Arbeitsvorbereitung für Fertigungssysteme

Krieg, Sebastian (Diplom): Evaluation einer geeigneten Fertigungssteuerung unter Beachtung von Lean Management Prinzipien

Langer, Steffen (Bachelor): Zustandsanalyse zur Verbesserung der Anlagenverfügbarkeit

Lukas, David (Bachelor): Universelle Lieferantenbewertungsverfahren

Fortsetzung auf den folgenden Seiten

Produktionsstandort zum Systemanbieter/ Die Druckguss Hoym GmbH erweitert ihr Leistungsspektrum

Im Frühjahr des Jahres 2012 trat die Druckguss Hoym GmbH – ein derzeit im Vorhartz ansässiges Unternehmen – an das Magdeburger Fabrikplanungsinstitut mit dem Ansinnen heran, aufgrund einer demnächst ins Haus stehenden Erweiterungsinvestition die gesamtbetrieblichen Abläufe hinsichtlich Passfähigkeit zu untersuchen.

Vor dem Hintergrund dass die Druckguss Hoym GmbH weitgehend als Produktionsstandort konzipiert ist und betrieben wird, stellte sich die Frage, inwieweit zukünftige Maschinen und Anlagen, die der Weiterentwicklung dienen, in den jeweiligen bestehenden Fertigungsablauf integriert werden können. Aufgrund eines vollständig neu entwickelten Produktionssortimentes und basierend auf eher eng bemessenen und bereits ausgeschöpften Produktionsflächen gestaltete sich sowohl die Anordnung von Maschinen und Anlagen für das zukünftige Produktionssortiment als auch darüber hinaus gehender F&E-Anlagen zur Aufrüstung des Standortes eher problematisch.

Durch die Magdeburger Forscher wurden die generellen Materialflussbeziehungen zwischen den Maschinen erhoben und innerhalb einer Variantenplanung eine Erweiterungsplanung des Gesamtvorhabens derart vorgenommen, dass auch zukünftige Optionen für weiteres Wachstum am Standort Hoym gegeben sind.

Basierend auf einer fundierten technologischen Planung, getragen durch die Mitarbeiter der Druckguss Hoym GmbH und einer technologischen Spezifizierung, ergab sich, dass alternative Produktionsflächen auf derzeit nicht genutzten Nebenflächen erschlossen werden konnten und gleichzeitig die anspruchsvolle High Tech-Mess- und Prüftechnik in den Fertigungsablauf integriert werden konnte. Die gefundene Lösung zur Erweiterungsplanung führt gleichzeitig mehrere, derzeit zersplitterte Nebenflächen zusammen, so dass ein schlagkräftiger Industriekomplex im Sinne der Erstellung von Druckguss-Leichtbau die Folge war. Unter den Bedingungen unterschiedlicher Alternativenprüfungen entwickelten die Magdeburger Forscher einen Kriterienkatalog zur systematischen Auswahl einer Vorzugsvariante, deren Merkmal unter anderem auch die weitere Zukunftsfähigkeit des Standortes vor dem Hintergrund des sich erneuernden Produktsortimentes ergab. Nicht zuletzt getragen durch ein hohes Engagement der Mitarbeiter vor Ort konnte dieses Handlungsvorhaben innerhalb kürzester Zeit (6 Wochen) zum Erfolg geführt werden, sodass die Druckguss Hoym GmbH im Frühjahr 2012 die weitere Realisierung ihrer technologisch sehr anspruchsvollen Erweiterungsplanung in Angriff nehmen konnte.

Autoren: Dipl.-Ing. Gerd Wagenhaus, Rebekka Staude



Exkursionen 2012

Ziel der diesjährigen Exkursion zum Fabrikbetrieb waren die Firmen Siemens und Daimler in Berlin. Mit 25 angehenden Maschinenbauern und Wirtschaftsingenieuren besichtigten wir die Gasturbinenfertigung der Siemens AG in Charlottenburg und die Fertigung des OM 642 (6 Zylinder-Dieselmotoren) der Daimler AG / Mercedes-Benz Werk in Marienfelde: zwei Firmen die seit gut 100 Jahren am gleichen Standort fertigen und dort moderne Fertigungen hervorragend in teilweise denkmalgeschützten Fabrikhallen integriert haben.

Die eindrucksvolle Führung durch die komplette Produktion und Montage von Gasturbinen wurde ergänzt durch Hintergrundwissen über das Siemens-Produktions-System. Die Führung durch die Produktion der Daimler-Dieselmotoren wurde hervorragend betreut durch einen ehemaligen Diplomanden unseres Lehrstuhls, der für die Disposition der Komponenten des OM642 verantwortlich zeichnet.

Die begleitende Exkursion zur Lehrveranstaltung Modellierung von Produktionssystemen fand in der Firma Dachziegelwerke NELSKAMP GmbH Groß Ammensleben statt.

Für die engagierte Betreuung bedanken wir uns bei allen Unternehmen herzlich.

Fortsetzung Studienabschluss

Lüdecke, Stefan (Diplom): Mengenflexible Ausplanung eines Betreibermodells für E-Fahrzeuge

Maempel, Vera (Bachelor): Verfahren und Methoden zur Optimierung der Betriebsmittelauslastung

Maginski, Jahn (Diplom): Bewertung alternativer Fügeverfahren beim Stahl-Aluminium-Mischbau im Karosseriebau

Meyn, Nina (Bachelor): Zustandsanalyse zur energieeffizienten Auslegung eines Druckluftsystems

Mielke, Norman (Diplom): Mechatronische Untersuchung des Verbesserungspotenzials von Abstapel- und Logistikprozessen

Mitterer, Ralf (Diplom): Auftragssteuerung zur Vormontage von Schaltanlagen

Müller, David (Bachelor): Simulation ausgewählter Betriebszustände

Naumann, Anna (Bachelor): Konzept und Auswirkungsanalyse der Gleichschaltung von SOP-Punkten

Neumann, Varina (Diplom): Fertigungssteuerung für Produktionssysteme mit Rohstoffen unterschiedlicher Einsatzgüte

Odewald, Jorck-Julian (Diplom): Gültigkeitsgrenzen von Maschinenkennzahlen zur Bemessung von KVP-Prozessen

Paul, Matthias (Diplom): Demonstrator zur Simulation von Betriebszuständen

Rahms, Christian (Bachelor): Wissensgestützte Vorbereitung, Planung und Durchführung von Instandhaltungsmaßnahmen

Recker, Malte (Diplom): Methodische Eignungsprüfung für einen effizienten Produktionstransfer

Reifert, Julian (Bachelor): Beschreibungssystematik für die methodischen Grundlagen zum Projektmanagement

Rothkirch, Steffen (Bachelor): Belegungsoptimierung als Grundlage zur Flächenplanung

Saalmann, Philip (Diplom): effiziente Montage variantenreicher Maschinenbauteile

Schalau, Stefanie (Diplom): Mehrdimensionales Kennzahlensystem für die Fertigungsmittelproduktion

Schansky, Tim (Bachelor): Instrument zur Analyse von Bedarfsveränderungen

Schier, Anna Lena (Bachelor): Maschinencharakterisierung und Anlagenverfügbarkeit

Schmieder, Britta (Bachelor): Produktions- und Durchlaufzeitoptimierung im Fertigungsbereich einer manuellen Schaltschrankfertigung

Schröder, Falk (Bachelor): Systematik und Eignung von Methoden und Verfahren der Betriebsmittelanordnung

Fortsetzung auf den folgenden Seiten

Unterstützung für die Inbetriebnahme und Wartung industrieller Kommunikationssysteme

Industrielle Produktionssysteme werden immer komplexer und besitzen infolge dessen immer komplexere und strukturierte Steuerungssysteme, die eine interne Kommunikationsvernetzung voraussetzen. Hier ist die verstärkte Entwicklung von drei Trends zu bemerken.

- Steuerungssysteme werden verstärkt in weltweiten Kommunikationsnetzwerken integriert, um Zusatznutzen wie Fernwartung oder verbesserte Liefernetzwerke zu gewährleisten.
- Innerhalb von Produktionssystemen setzen sich zunehmend neue Kommunikationstechnologien, allen voran Ethernet basierte Kommunikation, durch.
- Verantwortlichkeiten für Kommunikationssysteme in Produktionssystemen ändern sich. Zunehmend sind Personen für die Funktionsfähigkeit zuständig, die keine entsprechende Ausbildung als z. B. Elektrotechniker oder Informatiker haben.

Vor diesem Hintergrund ist es notwendig, neue Methoden zu finden, die eine Netzwerkanalyse für die Inbetriebnahme und Wartung von Kommunikationsnetzwerken angepasst an die aktuellen Technologien und die unterschiedlichen Wissensstände möglich macht. Diesem Ziel ist das IAF in den letzten zwei Jahren gemeinsam mit den Unternehmen iPLON, ifak System und Dehof Computers im MONA (Mobiles Netzwerkanalysesystem) Projekt nachgegangen.

Im Rahmen der Arbeiten entstand ein leicht zu installierendes, leicht zu nutzendes und hochflexibles Netzwerkanalysesystem, das insbesondere von klein- und mittelständischen Unternehmen eingesetzt werden kann. Kernstück dieses Analysesystems bildet eine Kombination aus mobilen, leicht installierbaren und konfigurierbaren Geräten zur Sammlung von Kommunikationspaketen aus dem Datenstrom an mehreren Punkten eines Kommunikationssystems und einem PC basierten Analysetool, das die gesammelten Inhalte aller Datensammelgeräte parallel und korreliert auswertet und die eigentliche Netzwerkanalyse ausführt. Um die Flexibilität des Systems und die Nutzerfreundlichkeit zu sichern, beinhaltet das Analysesystem zusätzlich ein Konfigurationswerkzeug, zur Konfiguration der Datensammler und der Analysesoftware für die jeweiligen Anwendungsfälle.

Die Datensammelgeräte dienen als Sammelpunkt für zu analysierende Datenpakete. Sie können an jedem beliebigen Punkt des Kommunikationssystems integriert werden und verändern auf Grund ihrer Bauweise das Zeitverhalten des Kommunikationssystems nur minimal. Innerhalb der Datensammelgeräte wird der Datenstrom in die einzelnen für den

Anwendungsfall relevante Kommunikationspakete zerlegt, gegebenenfalls für die weitere Analyse aufbereitet und an das Analysetool je nach Datenmenge und Netzwerk passiv über Speichermedien oder aktiv über WLAN weitergegeben. Die Analysesoftware bereitet die gesammelten Datenpakete gemäß ihrer Konfiguration auf. Dazu zerlegt sie die Datenpakete dem ISO/OSI 7 Schichtenmodell folgend in ihre einzelnen Bestandteile, die dann für die eigentliche Analyse strukturiert nach Protokollebene, Protokolltyp und Protokoll in einem Wissenspeicher abgelegt und später angezeigt werden. Aufbauend auf diesem Wissenspeicher kann sich ein Nutzer für die Analyse Kommunikationspakete mit bestimmten Eigenschaften suchen und die Suchergebnisse strukturiert mit vorher gewählten Eigenschaften anzeigen lassen.

Wichtigste Grundannahme der entwickelten Analysemethode ist die Tatsache, dass Kommunikationsprotokolle gemäß dem ISO/OSI 7 Schichten Modell aufgebaut sind und anhand charakteristischer Eigenschaften identifiziert werden können. Diese Struktur und die Identifikationsmerkmale werden zur Analyse genutzt. Es wurde eine Methodik entwickelt, die es auf der Basis eines Meta-Modelles für Kommunikationsprotokolle erlaubt, das Modell einer Kommunikationsprotokollarchitektur zu erstellen.

Die entwickelte Analysemethode konnte in einem ersten Schritt im Projekt bereits prototypisch erfolgreich getestet werden. So wurde zum einen der Kommunikationsverkehr in nahezu allen am IAF vorhandenen Laborsystemen analysiert. Zum anderen wurden Tests in einem Solarpark der Stadtwerke Schwäbisch Hall ausgeführt.

Autor: apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Arndt Lüder

Bild: Feldversuch im Solarpark

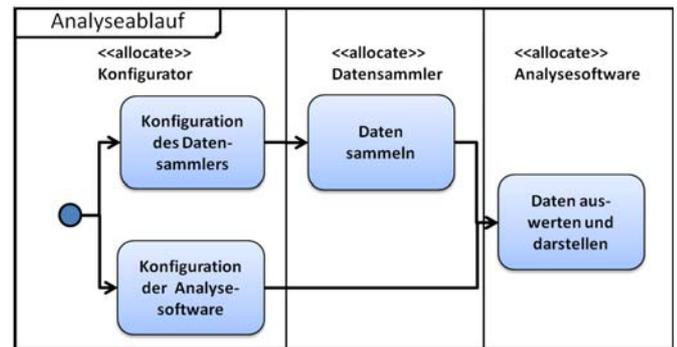


Bild: Analyseverfahren

Fortsetzung Studienabschluss

Schuld, Clemens (Diplom): Lebenszyklusbetrachtungen als ergänzendes Auswahlverfahren für Flurfördermittel

Schütze, René (Diplom): Fertigungssteuerung produktspezifischer Reparaturaufträge bei der Serienfertigung in der Medizintechnik

Sowa, Martin (Bachelor): Anordnungsverfahren der Fabrikplanung bei heterogenen Produktspektren

Stebblau, Alexej (Diplom): Merkmalsbasierte Beschreibung von Engineeringartefakten

Strube, Philipp (Bachelor): Analyse und Gestaltung von Status- und Reportingprozessen

Sudy, Markus (Bachelor): Shopfloor-Management-Methoden und Einsatzbereiche

Tamm, Gregor (Bachelor): Potentialbewertung von Engineering-Werkzeugen und Methoden bei der Anlagenplanung

Traudt, Nico (Diplom): Standardisierte Prozessdokumentation in Entwicklungsprojekten

Uckert, Erik (Bachelor): Systematische Auswahl einer geeigneten Fertigungsstruktur

Warnecke, Lea Charlotte (Bachelor): Beschreibungssystematik für Vorschlagwesen und KVP

Weidner, Roman (Bachelor): Analyse mechanischer Entwurfsmethoden für die Prozessindustrie

Wessels, Silvia (Diplom): Ausplanung einer Montagestruktur zur hybriden Serienfertigung (Neu- und Reparaturteile) in der Medizintechnik

Wiegert, Maria (Bachelor): Neugestaltung einer verbrauchsorientierten Produktionssteuerung

Wolf, Deborah (Bachelor): Vergleichende Gegenüberstellung der Qualitätsanalysekonzepte von Montagetätigkeiten bei Produktanläufen

Woltersdorf, Tim (Diplom): Methodik zur Auftragssteuerung bei steuerungsrelevanter Einbindung extern auszuführender Bearbeitungsschritte

Untersuchung neuer Vorgehensweisen im Entwurfsprozess von Fertigungssystemen

Wachsender Kostendruck auf die Fertigung industrieller Güter bei gleichzeitiger Ausweitung der Produktvielfalt und Verkürzung der Technologielebenszyklen zwingt Industrieunternehmen zur Erhöhung von Qualität und Effizienz im Anlagenengineering. Um dies zu leisten werden verstärkt neue Methoden und Vorgehensweisen für das Engineering von Fertigungssystemen entwickelt und untersucht. Ein dabei häufig genannter und hoch gehandelter Kandidat ist das mechatronische Engineering, das ursprünglich für neue Klassen von Produkten entwickelt wurde.

Es stellen sich dabei viele Fragen. Wie

müssen bisherige Engineeringprozesse verändert werden um mechatronisch zu sein? Welche Vor- und Nachteile ergeben sich dadurch? Wie kann ein Roadmap zur Einführung mechatronischer Engineeringprozesse in der Praxis aussehen?

Mit diesem Themenfeld befasst sich einer der Forschungsschwerpunkte am IAF. Hierbei wird gemeinsam mit der Siemens AG versucht auf der Grundlage von neuen Modellierungsmethoden für Entwurfsprozesse, interviewbasierten Prozessanalysen, Werkzeuganalysen und Umfragen einen Einblick in die Auswirkungen des mechatronischen Denkens auf Engineeringprozesse zu erhalten.

Bisher konnten bei den Forschungsarbeiten grundlegende mechatronische Konzepte für den Engineeringprozess und in ihm genutzte Werkzeuge identifiziert werden. Darauf aufbauend war es möglich mit Engineeringdisziplin-überspannenden Engineeringaktivitäten, konsistenter Datenhaltung und erweiterten Wiederverwendungsmöglichkeiten einige grundlegende Vorteile der Mechatronik im Anlagenengineering zu verifizieren. Demgegenüber stehen einige neue Anforderungen hinsichtlich der Mitarbeiterqualifikation und der Werkzeugentwicklung (hier insbesondere bezüglich Datenmodellen und Schnittstellen). Mit diesen Fragestellungen wird sich das IAF auch im nächsten Jahr weiter beschäftigen und dabei verstärkt den Fokus auf den Datenaustausch im Entwurfsprozess legen.

Autor: apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Arndt Lüder

Lorenz Hundt promovierte zum Dr.-Ing.

Am 24. April 2012 verteidigte unser Mitarbeiter Lorenz Hundt erfolgreich den Titel Dr.-Ing. zum Thema „Durchgängiger Austausch von Daten zur Verhaltensbeschreibung von Automatisierungssystemen: Ein Beitrag zum Datenmanagement beim Engineering von Produktionsanlagen“. Wie es Tradition an der Otto-von-Guericke-Universität ist, ging es nach der Verteidigung in Talar und mit lautstarker Begleitung durch die Magdeburger Innenstadt zum Otto-von-Guericke-Denkmal: Lorenz bestand auch die traditionellen Prüfungen dort mit Bravour.

Dr. Hundt war maßgeblich an den Arbeiten des IAF im Rahmen des AutomationML e.V. beteiligt, sowie in die Schaffung und Führung der Geschäftsstelle dieses Industrievereins involviert, hat weitreichende technische Entwicklungleistungen für das Datenaustauschformat AutomationML erbracht und viel Herzblut in die Vereinsarbeit und die internationale Standardisierung investiert. Des weiteren führte Dr. Hundt an unserem Lehrstuhl das erste europäische Konformitäts-Test-Labor für EtherNet/IP-Produkte und war jahrelang kompetenter Ansprechpartner für Firmen. Anfang Mai 2012 wechselte Dr. Hundt nach Berlin zu neuen Aufgaben bei der inpro GmbH. Fachlich stehen wir nach wie vor mit ihm in engem Kontakt u.a. bei der Zusammenarbeit im AutomationML Verbund.



Frohe Festtage
und ein glückliches Neues Jahr

wünschen wir Euch und Euren Familien

**Die Mitarbeiter des Lehrstuhls für
Fabrikbetrieb und Produktionssysteme**

