
Jahresbericht 2009

Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen
Technische Universität Darmstadt | Prof. Dr.-Ing. Eberhard Abele



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Institut für Produktionsmanagement,
Technologie und Werkzeugmaschinen

14



Forschung

34



Wissenschaftliche Veröffentlichungen

50



Studium & Lehre

	Vorwort	5
1	Neues vom PTW	8
2	Das PTW im Überblick	10
3	Veranstaltungen und Ereignisse	12
4	Forschung	14
4.1	Forschungsgruppe Produktion und Management	16
4.2	Forschungsgruppe Technologie	22
4.3	Forschungsgruppe Werkzeugmaschinen und Komponenten	26
4.4	Forschungsgruppe Umweltgerechte Produktion	30
5	Wissenschaftliche Veröffentlichungen	34
5.1	Dissertationen und Co-Referate	36
5.2	Veröffentlichungen in Tagungsbänden und Fachzeitschriften	42
5.3	Buchbeiträge	47
6	Vorträge	48
7	Studium & Lehre	50
7.1	Vorlesungen	52
7.2	Tutorium	53
7.3	Studentische Arbeiten	54
7.4	Studentenzahlen	59
	Personalstand	60
	Anfahrt	62
	Impressum	63



„Die positiven Entwicklungen aus gemeinsamer Leistung veranlassen uns, hoffnungsfroh und optimistisch in die Zukunft zu schauen.“

Liebe Freunde und Partner des PTW, sehr verehrte Damen und Herren,

das Jahr 2009 war für die Wirtschaft und insbesondere die produzierenden Unternehmen ein schwieriges Jahr. Die gerade zu Beginn des neuen Jahres 2010 erkennbaren positiven Signale lassen uns hoffen, dass bei unseren Kooperationspartnern die schwierigste Phase der Krise überwunden ist, die Auftragseingänge wieder zunehmen, Hochschulabsolventen wieder eingestellt werden und das Interesse für die enge Zusammenarbeit von Industrie und Wissenschaft weiter intensiviert wird.

Als Partner und regelmäßiger Leser unseres Jahresberichtes wissen Sie, dass das PTW sich auf vier Themen konzentriert, die in eng zusammenarbeitenden Forschungsgruppen bearbeitet werden:

- Produktion und Management
- Technologie
- Werkzeugmaschinen und Komponenten
- Umweltgerechte Produktion

Seit zwei Jahren steht das PTW aber auch für das Thema Prozesslernfabrik. Dieses, zunächst nur zur weiteren Ausbildung unserer Studierenden gedachte Projekt hat inzwischen sehr viel Anklang in der Industrie gefunden und wir haben gemeinsam mit unserem Kooperationspartner McKinsey&Company mehrere hundert Personen aus der Industrie im Bereich der LeanProduction umfassend geschult. Die Tatsache, dass die Firmen, die uns ganz von Anfang an unterstützt haben, auch die nächsten Jahre unsere Partner sein werden, gibt uns Ansporn diese Prozesslernfabrik die nächsten Jahre weiterzuentwickeln.



Prof. Dr.-Ing.
Eberhard Abele,
Institutleiter
des PTW

Die positiven Entwicklungen aus gemeinsamer Leistung veranlassen uns, hoffnungsfroh und optimistisch in die Zukunft zu schauen. Bleibt mir an dieser Stelle mein Dank auszusprechen. Ganz besonders danken möchte ich allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des PTW, die durch ihren hohen Einsatz unsere Projekte zum Erfolg geführt haben. Wir befinden uns gemeinsam auf dem sehr anspruchsvollen Weg der Erneuerung in vielen Arbeitsgebieten. Wir alle kennen das Ziel und dafür lohnt es sich hart zu arbeiten.

Zugleich gilt mein Dank allen Projektpartnern des PTW für das uns in den letzten Jahren entgegengebrachte Vertrauen. Scheuen Sie sich bitte nicht, uns auch weiterhin auf unseren traditionellen und auch den neuen Arbeitsfeldern in die Verantwortung zu nehmen.

Ihr

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'E. Abele'.

Prof. Dr.-Ing. Eberhard Abele

Darmstadt, im Februar 2010



Investition in
Wissen zahlt
die besten
Zinsen.

Benjamin Franklin

Neues vom PTW

Neue Mitarbeiter

Produktion und Management

Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Laura Schröder



Technologie

Dipl.-Ing.
Jakob Fischer



Technologie

Dipl.-Ing.
Thomas Hauer



Technologie

M.Eng.
Jia Tian



Umweltgerechte Produktion

Dipl.-Ing.
Christian Eisele



Werkzeugmaschinen und Komponenten

Dipl.-Ing.
Michael Haydn



Werkzeugmaschinen und Komponenten

M.Sc.
Matthias Pischon



Werkzeugmaschinen und Komponenten

Dipl.-Ing.
Robert Rost



Umweltgerechte Produktion

Dipl.-Ing.
Sebastian Schrems



Neuer Web-Auftritt am PTW

Einladend, informativ, aufgeräumt, schnell zum Ziel: Diesen Anspruch verfolgt das PTW mit seinem seit 14. Mai 2009 sichtbar überarbeiteten Internet-Auftritt.

Besuchen Sie uns auf unseren neuen Seiten!
www.ptw.tu-darmstadt.de



Neue Maschinen

2009 konnte ein weiterer Eigenbau des PTW in Betrieb genommen werden. Das Fräszentrum der HSC-Reihe (HSC-14) ist speziell auf die Anforderungen der Titanerspannung zugeschnitten: hohe Kühlmitteldrücke und Realisierung von Mehrfachkühlstrategien, höchste Spindeldrehmomente seien hier stellvertretend genannt.



HSC|14 Dreiachsige Fräsmaschine



MAG|Ex-Cell-O XS211
Vierachsiges Bearbeitungszentrum



Die Ex-Cell-O XS211 wird als Reihenmaschine in der Zerspanung des Antriebsstrangs eingesetzt. An der Maschine finden vorwiegend Untersuchungen zur Energieeffizienz von Werkzeugmaschinen im Rahmen eines BMWi-geförderten Projekts statt.

Die neue DMU des PTW steht stellvertretend für die komplette Modernisierung der Werkstatt des PTW:

Mit der DMU 100 mono Block, einer DMG CTX beta 800 und einer NEF 600 besitzt das PTW eine moderne Ausstattung zur Versuchsvorbereitung und -durchführung.

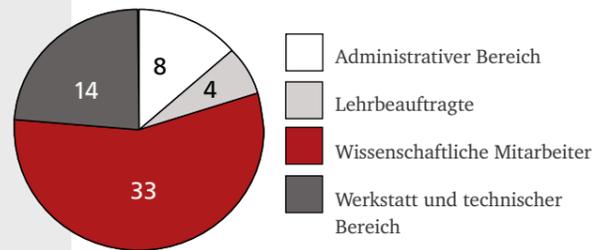


DMU 100 monoBlock

Das PTW im Überblick

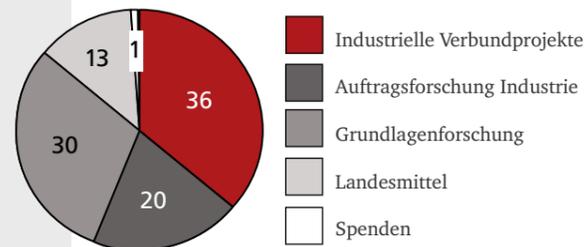
Mitarbeiter

Anzahl nach Tätigkeit



Mitteleinnahmen

Aufteilung in Prozent



Unser Maschinenpark im Überblick

Maschinen

- 3 3-Achs HSC-Fräsmaschinen
- 2 5-Achs HSC-Fräsmaschinen
- 4 3-Achs Bearbeitungszentren
- 2 5-Achs Bearbeitungszentrum
- 3 Drehmaschinen
- 1 Roboter mit Frässpindel



59 Angestellte am PTW betreuen:

6 Vorlesungen mit ca. 800 Hörern pro Jahr

ca. 40 Forschungsprojekte

ca. 100 Studien- und Diplomarbeiten pro Jahr, bzw. Bachelor/Master-Thesis

ca. 4 Mio. € eingeworbene Drittmittel für Forschungsprojekte pro Jahr

ca. 2/3 unserer Projekte sind mit direkter Industriebeteiligung

Versuchsstände

- Verschiedene Versuchsstände für Motorspindeln
- Versuchsstand für lineare Messsysteme
- Schleuderprüfstand für Fliehkraftuntersuchungen
- Wuchtmaschinen
- Kraftmessplattformen
- Roboter mit Frässpindel

Messgeräte (Auswahl)

- 3D Koordinatenmessmaschine
- Oberflächenmessgeräte
- Messmikroskope



Ihre Ansprechpartner

Prof. Dr.-Ing. E. Abele
Institutsleiter



Sekretariat

Renate Doyle
+49 6151 16-2156
doyle@ptw.tu-darmstadt.de



Forschungsgruppenleiter

**Produktion und Management:
Management industrieller Produktion**



Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Benjamin Hueske
+49 6151 16-5256
hueske@ptw.tu-darmstadt.de

**Produktion und Management:
Center für industrielle Produktivität**



Dipl.-Wi.-Ing.
Niels Eichhorn
+49 6151 16-6550
eichhorn@ptw.tu-darmstadt.de

Technologie



M.Sc.
Sebastian Stein
+49 6151 16-6616
stein@ptw.tu-darmstadt.de

Werkzeugmaschinen und Komponenten



Dipl.-Ing.
Andreas Schiffler
+49 6151 16-5480
schiffler@ptw.tu-darmstadt.de

Umweltgerechte Produktion



Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Benjamin Kuhrke
+49 6151 16-6619
kuhrke@ptw.tu-darmstadt.de

Oberingenieure

Dipl.-Wirt.-Ing.
Guido Rumpel
+49 6151 16-2356
rumpel@ptw.tu-darmstadt.de



Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Julien Hohenstein
+49 6151 16-6714
hohenstein@ptw.tu-darmstadt.de



Support-Team

Wissensmanagement



Ellen Schulz
+49 6151 16-3556
schulz_ellen@ptw.tu-darmstadt.de

Öffentlichkeitsarbeit



Sibylle Scheibner
+49 6151 16-6640
scheibner@ptw.tu-darmstadt.de

Veranstaltungsmanagement



Annette HeB
+49 6151 16-6421
heb@ptw.tu-darmstadt.de

Buchhaltung



Susanne Krüger
+49 6151 16-2456
krueger@ptw.tu-darmstadt.de

Systemadministrator



Boris Prinzisky
+49 6151 16-4191
prinzisky@ptw.tu-darmstadt.de

Mechanische Werkstatt



Jürgen Geißler
+49 6151 16-2556
geissler@ptw.tu-darmstadt.de

Ausgewählte Veranstaltungen

10th Powertrain Machining Conference 11.-12. November 2009

Das Thema Mobilität wird auch in Zukunft bestimmend für unseren Alltag sein. Gerade an die Automobilindustrie werden deshalb ständig neue Forderungen gestellt. Der Wunsch nach erhöhter Mobilität wird zunehmend verknüpft mit teilweise gegensätzlichen Anforderungen wie beispielsweise



steigendem Fahrkomfort und Leistungsbedarf bei gleichzeitiger Umweltverträglichkeit sowie steigende Fahrzeugqualität bei zeitgleicher Kostenreduzierung. Ein wesentlicher Erfolgsfaktor zur Realisierung dieser Anforderungen ist die Optimierung des Antriebsstrangs (Powertrain). Das PTW veranstaltete vom 11. bis 12. November 2009 gemeinsam mit dem Carl Hanser Verlag in Fellbach die 10. Powertrain Machining Conference. Trotz anhaltender Wirtschaftskrise konnten unter der Leitung von Professor Abele ca. 100 Experten aus Industrie und Forschung in der Schwabenhalle begrüßt werden. Die insgesamt 23 Beiträge beleuchteten die Innovationen im Bereich der Produktionstechnologie für die Hauptkomponenten am Antriebsstrang. Die Konferenz zeigte, dass sich die Zerspannung im Bereich Powertrain in den nächsten

Jahren folgenden Herausforderungen stellen muss:

- Steigende Marktanteile für alternative Antriebskonzepte bei gleichzeitiger Optimierung des konventionellen Antriebsstranges
- Gestaltung effektiver Maschinenkonzepte zur hochproduktiven Powertrainfertigung
- Weiterentwicklung der Trockenzerspannung von Gesamtaggregate zur nachhaltigen Fertigung

Auf der begleitenden Ausstellung zeigten die Firmen Heller, Oemeta, Schenck, AVL Schrick und EMAG Ihre Produktneuheiten. Die international angereisten Besucher hatten Gelegenheit sich eingehend über Innovationen auf dem Zerspanungssektor zu informieren. Ein weiteres Highlight der Powertrain Machining Conference war der abendliche Besuch des „Neuen Porsche Museums Stuttgart“. Die Führung zeigte eine eindrucksvolle Zeitreise durch die ehrwürdige Unternehmensgeschichte. Der Besuch des Bad Cannstadter Werks der Daimler AG sowie der EMAG Salach Maschinenfabrik GmbH in Salach gab zum Abschluss der Konferenz nochmals einen interessanten Einblick in die Praxis der V-Motoren-Fertigung und Montage sowie der Entwicklung hochproduktiver Werkzeugmaschinen für die Powertrainzerspannung. Die Konferenz, die jedes zweite Jahr die aktuellen Entwicklungen im Bereich Powertrain aufzeigen will, wird Ende des Jahres 2011 im Rhein-Main Gebiet stattfinden.



Ansprechpartner am PTW

Dipl.-Ing. Patrick Pfeiffer
Telefon: 06151 16-6624
pfeiffer@ptw.tu-darmstadt.de

Deutschlandweit einzigartiger Projektkurs „Einführung in den Maschinenbau - emb“ wurde 10 Jahre alt

10 Jahre besteht der Projektkurs „Einführung in den Maschinenbau - emb“ nun schon mit dem Ziel, den zukünftigen Ingenieuren mit einer Projektarbeit einen umfassenden Einblick in die Anwendungen des Maschinenbaus und einen Ausblick auf die Arbeitsweise von Ingenieuren zu vermitteln. Die theoretisch orientierten Vorlesungen im Grundstudium fordern höchste Konzentration und enormes Durchhaltevermögen. Der Sinn der unerlässlichen Grundlagenfächer bleibt den Studenten jedoch in den ersten 4 Semestern weitgehend verborgen. Das führte zu Frustration und bedingt u.a. hohe Abbrecherquoten im Maschinenbau. Zudem ergab eine Befragung bei führenden Industrieunternehmen, dass Maschinenbau-Ingenieure zu wenig Projekterfahrung mit in den Job bringen. Als Reaktion entwickelte der „Arbeitskreis zur Verbesserung der Lehre“ 1997 den Projektkurs emb. Professor Abele leitet das emb-Projekt seit dem Jahr 2001. Die emb soll den neuen Studenten die Bedeutung der Grundlagenfächer verdeutlichen. Das Interesse am Maschinenbau soll geweckt und die Studenten für das Grundstudium motiviert werden. Die Studenten erhalten einen Einblick in die Ingenieursarbeit sowie Selbständigkeit, Soft Skills und Teamarbeit werden gefördert. Was zunächst als freiwillige Veranstaltung begann, wurde dank der positiven Resonanz zur Pflichtveranstaltung. Über 450 Studenten arbeiten in 40 Teams eine Woche lang an der Lösung der gestellten Aufgabe. Die Aufgaben der vergangenen Jahre reichten von der Konstruktion einer Meerwasserentsalzungsanlage, dem Bau einer Windkraftanlage zum Betrieb eines

„Für Erstsemester ist die emb genau das Richtige, ich wollte das anfangs gar nicht so glauben, aber in der Woche habe ich mich doch schon wie ein Ingenieur gefühlt.“
Christian Röper (21)



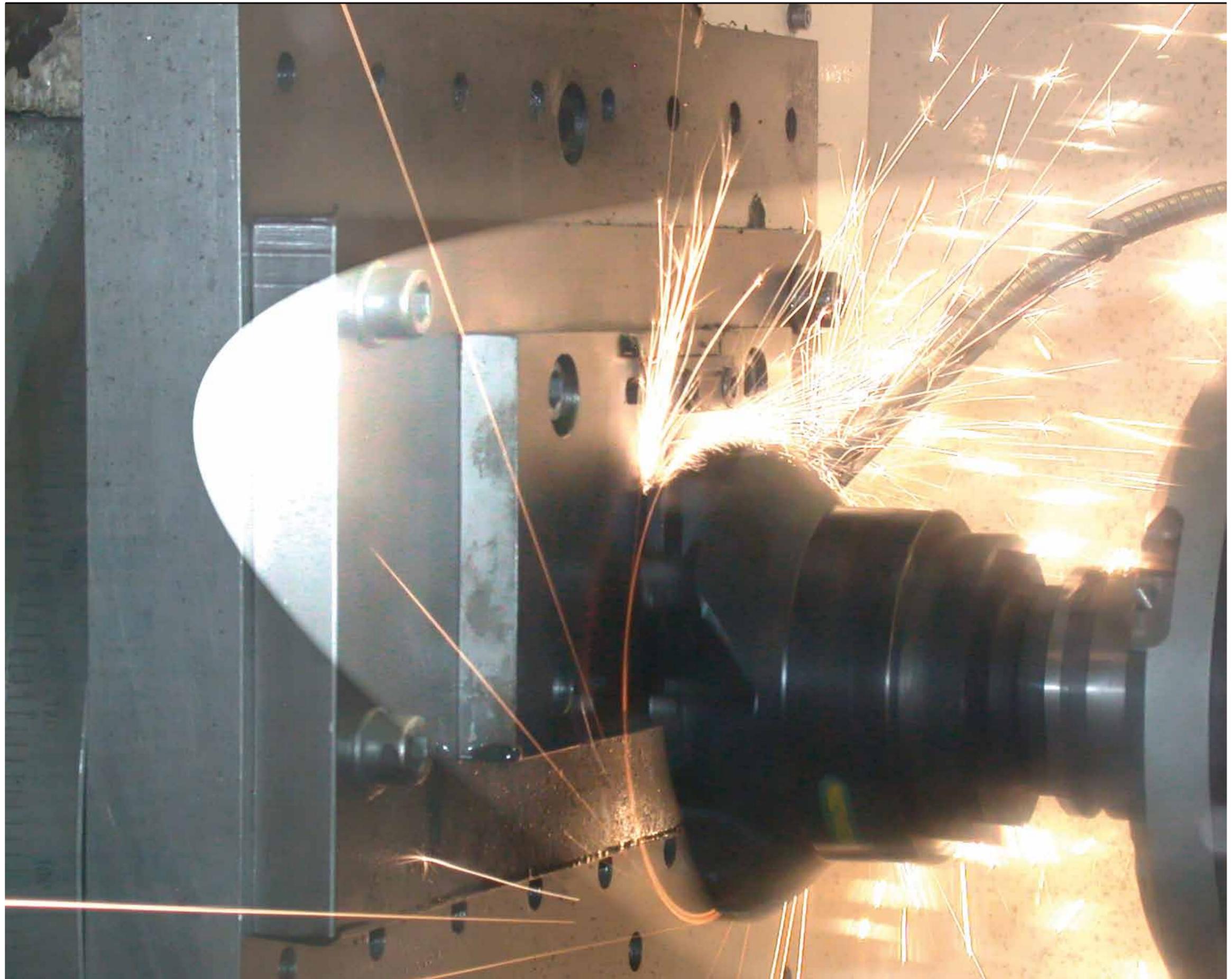
Kleinverbrauchers, bis hin zum Entwurf eines Großgrill, der es ermöglicht, 500 bis 1000 Personen in kurzer Zeit mit Grillgut zu versorgen. Im letzten Jahr war es die Aufgabe der Studenten ein flexibles Luftschiff-Transportsystem zu entwickeln. Während der Projektwoche werden die Studenten jeweils von einem geschulten Teambegleiter der Hochschuldidaktischen Arbeitsstelle und einem Fachbegleiter (Wissenschaftliche Mitarbeiter jedes Fachgebietes) betreut. Außerdem stehen alle Maschinenbauprofessoren den Studenten an einem Vormittag für Fragen zur Verfügung. Unterstützt wird die emb zudem von Sponsoren aus der Industrie.

Thema WS 09/10
Konstruktion einer Kaffeemaschine als Baukastensystem für Gastronomiebetriebe unbekannter Größe



Projektleiter emb

Dipl.-Ing. Mario Dewald
Telefon: 06151 16-3456
dewald@ptw.tu-darmstadt.de



Die Wissenschaft
lebt nur aus
ihrer eigenen
Überholung.

Carl Zuckmayer



Produktion und Management Forschungsgruppe im Überblick

Steigender Wettbewerbsdruck sowie die zunehmende Globalisierung und ein damit einhergehender Komplexitätsanstieg ihres Umfeldes stellen Unternehmen vor zunehmend neue Herausforderungen. Um die sich daraus ergebenden Chancen und Risiken frühzeitig erkennen und zum eigenen Vorteil nutzen zu können, müssen Unternehmen ihr dynamisches Umfeld daher genau beobachten und die so erlangten Erkenntnisse bei der strategischen Entscheidungsfindung berücksichtigen.

Erfolgreiche Unternehmen machen dabei den Markt zum Ausgangspunkt ihres Handelns.

Forschungsschwerpunkte Arbeitsgruppe: Management industrieller Produktion

Globale Produktion

- Methoden zur Gestaltung von globalen Fertigungsnetzwerken
- Entwicklung und Auswahl von Maßnahmen zur Abwehr von Produktpiraterie

Werkzeugmanagement

- Konzeption von Werkzeugwechselstrategien zur Erhöhung der Maschinenverfügbarkeit
- Entscheidungsmodelle zur Gestaltung und zum Einsatz von Werkzeugmanagementdienstleistungen

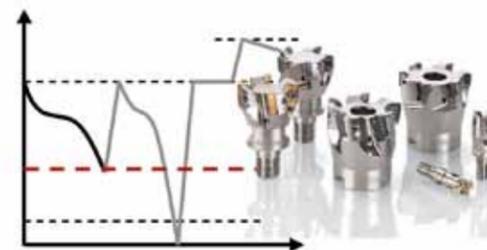
Effiziente Variantenfertigung

- Gestaltungsregeln für modularisierte Investitionsgüter unter Produktionsaspekten
- Konzepte zur Produktionsorganisation modularisierter Güter

Marktorientiertes Denken und Handeln erfordert aber eine konsequente Ausrichtung aller Prozesse am Kundennutzen. Nur die Analyse des jeweiligen Einzelfalles und eine ganzheitliche Vorgehensweise gewährleisten eine optimale Lösungsfindung.

Die Forschungsgruppe Produktion und Management beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit der Analyse diesbezüglicher kritischer Erfolgsfaktoren. Der Fokus der Analysen ist dabei aber immer auf die Umsetzbarkeit der Strategien und ihrer Methoden gerichtet.

Chancen und Risiken frühzeitig erkennen



Mitarbeiter
Arbeitsgruppe Management industrieller Produktion (MiP)
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Benjamin Hueske (Gruppenleiter)
Dipl.-Kfm. Florian Albrecht
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Philipp Kuske
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Laura Schröder



Einblick in die Prozesslernfabrik des PTW's

Forschungsschwerpunkte Arbeitsgruppe: Center für industrielle Produktivität

Mitarbeiterführungssysteme für die schlanke Produktion

- Entwicklung von Denk- und Handlungsweisen zur Einbindung aller Mitarbeiter in Prozesse der kontinuierlichen Verbesserung (KVP)
- Entwicklung von Instrumenten zur Verankerung von KVP auf dem Shopfloor (z.B. durch Visualisierung von Kennzahlen)

Steigerung der Gesamtanlageneffektivität

- Methoden zur Senkung der Verlustgrößen von Werkzeugmaschinen, z.B. Rüstzeitoptimierung SMED, statistische Prozessregelung
- Modelle zur Festlegung einer optimalen Instandhaltungsorganisation

Lean-IT: Einsatz von Informationstechnik in der schlanke Produktion

- Auswahl und Optimierung von Informationssystemen gemäß den Anforderungen der schlanke Produktion
- Design dynamischer KVP-Regelkreise in Produktionsprozessen auf Basis von Ist-Daten aus IT-Systemen

Mitarbeiter
Arbeitsgruppe Center für industrielle Produktivität (CiP)
Dipl.-Wi.-Ing. Niels Eichhorn (Gruppenleiter)
Dipl.-Ing. Sven Bechtloff
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Felix Brungs
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Jan Cachay
Dipl.-Ing. Manuel Wolf

Produktion und Management

Ausgewählte Forschungsprojekte der Gruppe

ProDienst Dienstleistungsstrategien für die Zerspanungstechnik

Problemlage

- Steigende Bedeutung von produktbezogenen Dienstleistungen als Alleinstellungsmerkmal
- Starke Konzentration von Dienstleistungen in den Bereichen After-Sales, Vertrieb und Marketing
- Mangelnde Integration des Dienstleistungsangebots in die Unternehmensstrategie
- Fehlende tragfähige Konzepte zum Dienstleistungscontrolling

Zielsetzung

- Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Produktionseinrichtungen des Kunden
- Logistische und kostenmäßige Optimierung der Wertkette Werkzeugsystem
- Entwicklung eines Leitfadens zur Integration von Dienstleistungen in die Unternehmensstrategie
- Konzepte zur Bestimmung, Optimierung und kostenmäßigen Bewertung von Dienstleistungen

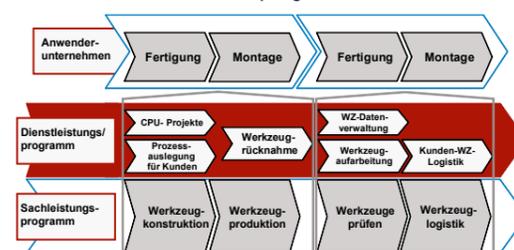
Vorgehen

- Ist-Analyse der Wertkette Werkzeugsystem
- Ermittlung von Kernkompetenzen und Kundenbedürfnissen
- Dienstleistungsintegration auf Prozesskostenbasis

Keine Integration von Dienstleistung in Wertschöpfungsstrukturen



Integration von Dienstleistungen in die Wertschöpfungsstrukturen



Weitere Informationen können Sie in unserer Broschüre „Dienstleistung für die Zerspanungstechnik - Kundenspezifisch, transparent und effizient“ erfahren.



Ansprechpartner am PTW
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Benjamin Hueske
Telefon: 06151 16-5256
hueske@ptw.tu-darmstadt.de

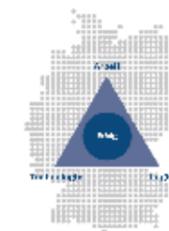
Projektpartner



ProLabour Was ist die Zukunft der Produktion in Deutschland?

Ausgangssituation und Zielstellung

Die rasante technologische Aufholjagd der Niedriglohnländer bedroht den Produktionsstandort Deutschland. In Verbindung mit weiter sinkenden Transportkosten und relativ hohen Arbeitskosten verschärft sich die Standortfrage für das Produzierende Gewerbe. Handeln tut not. ProLabour hilft, dem drohenden Arbeitsplatzschwund im produzierenden Gewerbe effektiv entgegenzuwirken.



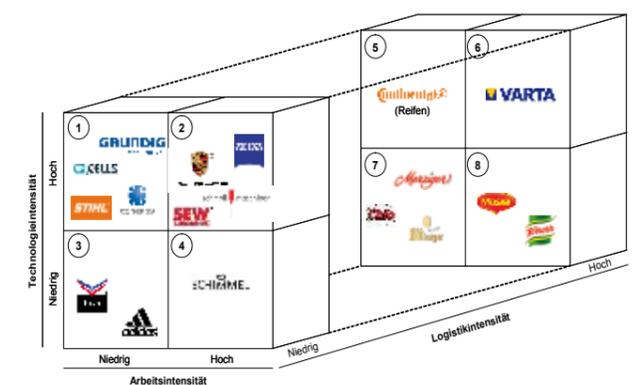
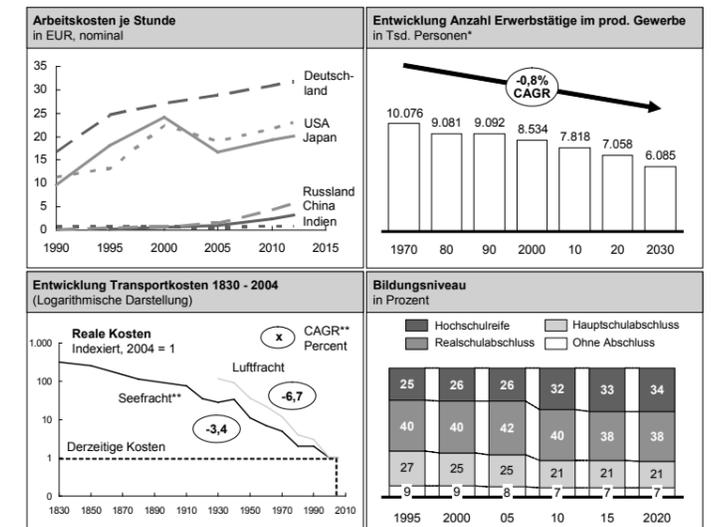
Vorgehen

1. Identifizierung der Hauptparameter innerhalb der deutschen Produktionslandschaft
2. Klassifizierung der Produktionslandschaft in Ecktypen
3. Bestimmung der standortentscheidenden Entwicklungstrends bis 2030
4. Entwicklung operativer und strategischer Hebel für Unternehmen zur Stärkung der Produktion

Weitere Informationen können Sie in unserer Broschüre „Made in Germany“ erfahren.



Ansprechpartner am PTW
Dipl.-Wirt.-Ing. Guido Rumpel
Telefon: 06151 16-2356
rumpel@ptw.tu-darmstadt.de



Projektpartner
McKinsey & Company

Produktion und Management

Ausgewählte Forschungsprojekte der Gruppe

Prozesslernfabrik CiP

Center für industrielle Produktivität, der Weg zur operativen Exzellenz

Ausgangslage

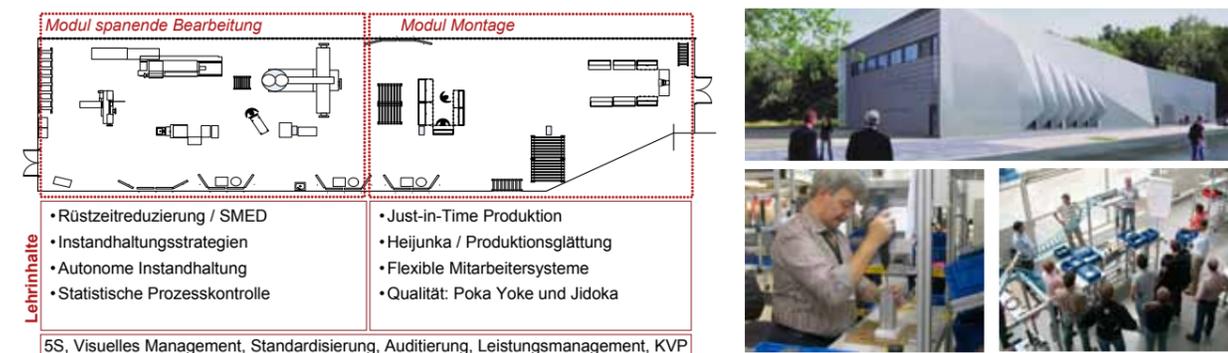
Produktivitätssteigerungen stellen als fester Bestandteil des Tagesgeschäftes hohe Anforderungen an Führungskräfte und Arbeitnehmer im Produktionsumfeld. Um dieser Herausforderung zu begegnen, ist ein sicherer Umgang mit den Methoden der Produktionsoptimierung erforderlich. Studien belegen, dass anwendungsorientierte Fragestellungen und praktische Erfahrung der effizienteste Weg der Wissensvermittlung sind. Für den Fähigkeitsaufbau bei Mitarbeitern aus der Industrie – aber insbesondere auch bei Studenten – ist daher ein Produktionsumfeld in Form einer Lernfabrik aufzubauen.

Aufbau der Lernfabrik

Das PTW errichtete daher die Prozesslernfabrik CiP (Center für industrielle Produktivität), in der Studenten und Mitarbeiter aus Unternehmen die Methoden der modernen, prozessorientierten Produktionsoptimierung erlernen und anwenden können:

500 m² Produktionsfläche mit realer Prozesskette

- Mechanische Bearbeitung
- Manuelle Montage
- Qualitätssicherung
- Produktionslogistik
- reales Industrieprodukt (Pneumatikzylinder) und Didaktikprodukt (Elektro-Getriebemotor)
- Darstellung des kompletten Wertstroms, von den Rohmaterialien bis zum versandfertigen Produkt
- 30-Tage Curriculum vermittelt das Know-How der schlanken Produktion an Mitarbeiter aus der Industrie
- Best-Practice Forum für die industrielle Anwendung von Methoden der schlanken Produktion
- Verbesserte Ausbildung der Studenten durch praxisrelevantes Know-how



Ab 2010 werden neue Plätze für Industriepartnerschaften frei. Sprechen Sie uns an.



Ansprechpartner am PTW

Dipl.-Wi.-Ing. Niels Eichhorn
Telefon: 06151 16-6550
eichhorn@ptw.tu-darmstadt.de

Projektpartner 2009



„Entwicklung eines übertragbaren Führungssystems angelehnt an Toyota, welches eine nachhaltige Verhaltensänderung aller Mitarbeiter erzeugt, zum Zweck der kontinuierlichen Verbesserung von Prozessen.“

Förderperiode: 10/2008 – 09/2009

Förderträger: HA Hessen Agentur GmbH
Abraham-Lincoln-Str. 38-42
D-65189 Wiesbaden

Konsortium: Seidel GmbH + Co.
Pauly GmbH & Co. KG
Mike Rother
Institut PTW, TU Darmstadt
Lehrstuhl APS, TU Dortmund
BBZ Berufsbildungszentrum Marburg GmbH



Durch den Aufbau eines Produktionssystems versucht eine Vielzahl von Unternehmen, Prozesse in Fertigung und Montage zu optimieren. Der Automobilhersteller TOYOTA gilt hierbei als Paradebeispiel – jedoch gelingt es nur wenigen Unternehmen, die bei Benchmark-Reisen in Japan erkannten Methoden und Prinzipien nachhaltig ins eigene Unternehmen zu übertragen. Erst in den letzten Jahren setzte sich die Erkenntnis durch, dass der Erfolg Toyotas nicht durch die sichtbaren Produktionsmethoden, sondern durch das nicht sichtbare Führungssystem bestimmt ist. Die Art und Weise, wie dieses Führungssystem funktionieren muss, beschreibt Mike Rother, der schon seit mehr als 20 Jahren Toyota erforscht. Er hat die Verhaltensweisen der Toyota-Mitarbeiter untersucht und erkannt, dass die Denkweisen und Routinen der Schlüssel für den Erfolg sind. Die Denkweisen und Routinen bestehen im Wesentlichen aus der Verbesserungs-

KATA und der Coaching-KATA. KATA ist ein Begriff aus der japanischen Kampfkunst und bedeutet im übertragenen Sinne die tägliche Sequenz von Abläufen, die auf der Prozessebene und der Führungsebene immer wieder durchgeführt werden.

Im Rahmen des Projektes wurde mit diesem Ansatz ein Führungssystem zum Zweck der kontinuierlichen Verbesserung von Prozessen für den nachhaltigen Erfolg von Unternehmen entwickelt. Im Rahmen des Konsortiums wurde die Frage beantwortet, wie Unternehmen ein eigenes, erfolgreiches und effizientes Führungssystem entwickeln können. Der durch ein derartiges Führungssystem zu erreichende Erfolgsvorsprung (die Effizienz in der Produktion) kann durch die Konkurrenten nicht kurzfristig aufgeholt oder eingekauft werden. Er ist ein Resultat aus der kontinuierlichen Verbesserung, die täglich und an allen Prozessen erarbeitet werden muss.



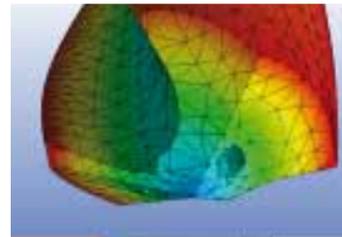
Ansprechpartner am PTW

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Felix Brungs
Telefon: 06151 16-6622
brungs@ptw.tu-darmstadt.de



Technologie Forschungsgruppe im Überblick

Die Anforderungen an die Zerspantechnik sind, bedingt durch den verschärften internationalen Wettbewerb, in den letzten Jahren erheblich gestiegen. Gefordert werden heute ökonomische Prozesse mit hohen Zerspanleistungen und hohen Werkzeugstandzeiten bei gleichzeitig verbesserter Bauteilqualität. Zusätzlich erfordert der Einsatz immer leistungsfähigerer Bauteilwerkstoffe die Anpassung der Technologie, der Bearbeitungsparameter, der Werkzeuge und der Maschinen an die neuen Bearbeitungsaufgaben.



ökonomische Prozesse mit hohen Zerspanleistungen

Forschungsschwerpunkte Arbeitsgruppe: Technologie

Gussbearbeitung im Antriebsstrang

- Ganzheitliche Produktivitätssteigerung von Dreh- und Fräsprozessen
- Standzeitsteigerung durch innovative Kühlverfahren

Titanzerspanung

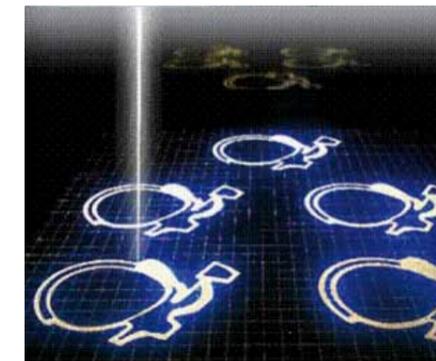
- Strategien zur wirtschaftlichen Titanzerspanung
- Entwicklung von Werkzeug- und Schneidengeometriemendienstleistungen

Hochgeschwindigkeitsbearbeitung

- Werkzeugentwicklung für Ultra-HSC-Anwendungen in der Blechbearbeitung
- Optimierung von Schneidstoffen und Beschichtungen



Werkzeugentwicklung für Ultra-HSC-Anwendungen in der Blechbearbeitung



Bohren mit hoher Qualität

- Werkzeugoptimierung von Tiefloch- und Hochleistungsbohren
- Bohrungssimulation

Mikroprototypingzentrum

- Hybridstrategien für generative und mikrozerspanende Fertigungsverfahren
- Erzeugen von Mikrostrukturen für die integrierte Fluid- und Sensortechnik

Werkzeugsicherheit

- Zerstörende und zerstörungsfreie Prüfung schnell drehender Werkzeuge
- Identifikation von Versagensmechanismen und Steigerung der Einsatzdrehzahlen

Mitarbeiter

Arbeitsgruppe Technologie
M.Sc. Sebastian Stein (Gruppenleiter)
Dipl.-Ing. Mario Dewald
Dipl.-Ing. Jakob Fischer
Dipl.-Ing. Benjamin Fröhlich
M. Sc. Marian Fujara, Dipl.-Ing. (FH)
Dipl.-Ing. Thomas Hauer
Dipl.-Ing. Yinan He
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Roland Hölscher
Dipl.-Ing. Patrick Pfeiffer
Dipl.-Ing. Marc Sieber
M. Sc. Jia Tian

Technologie

Ausgewählte Forschungsprojekte der Gruppe

Opticut Entwicklung eines web- und wissensbasierten Expertensystems zur Optimierung der Hochleistungszerspanung

Problemlage

- Einsatz von Hochleistungszerspanung erfordert eine wissensbasierte Technologieauswahl
- Technologieauswahl erfordert langjährige Erfahrung, birgt hohen manuellen Aufwand und garantiert keine optimale Lösung für die Industrie
- Stark unterschiedliche Zerspanbarkeit beim Einsatz von chinesischem Rohmaterial
- Intransparenz während der Werkzeugeinsatzplanung und -steuerung erschwert Kosten- und Produktivitätsmessung
- Medienbrüche und Lücken im Werkzeugmanagement reduzieren die Verfügbarkeit und Maschinenproduktivität

Werkzeugauswahl

Vorgehen

- Analyse der Prozesse innerhalb der Technologieauswahl in der spanenden Fertigung
- Bewertung der Möglichkeiten zur IT-unterstützten Werkzeugauswahl
- Aufbau von technologischem Know-how bzgl. der Qualität und Zerspanbarkeit von chinesischem Rohmaterial
- Entwicklung eines web- und wissensbasierten Expertensystems zur Unterstützung bei der Werkzeugauswahl

Werkzeugmanagement

Vorgehen

- Entwicklung eines Referenzmodells für die Werkzeugmaterial- und Informationsflüsse in der spanenden Fertigung
- Ermittlung der Gestaltungsmöglichkeiten des Informationsflusses in Bezug auf Softwareeinsatz und Werkzeugidentifikationslösungen
- Erhebung und Bewertung der Einflussgrößen auf die optimale Gestaltung



Ergebnis

- Ein chinesisch-deutsches Netzwerk zum Einsatz und zur Optimierung der Hochleistungszerspanung
- Ein webbasiertes System zur IT-unterstützten und wissensbasierten Auswahl von Werkzeugen und Schnittparametern



Ansprechpartner am PTW

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Julien Hohenstein
Telefon: 06151 16-3456
hohenstein@ptw.tu-darmstadt.de

Ergebnis

- Abbildung optimierter Informationsflüsse im Werkzeugmanagement
- Leitfaden zur Gestaltung der Informationsflüsse in der spanenden Fertigung in Bezug auf Software und Werkzeugidentifikation

Industriearbeitskreis „Powertrain Machining“

Motivation und Ziel

Der vermehrte Einsatz von höherfesten schwer zu zerspanenden Werkstoffen wie z.B. Guss-eisen mit Vermikulargraphit (GJV) im Powertrain-Sektor kennzeichnet die Anforderungen an zukünftige Schneidstoffe. Das hochfeste Material kommt insbesondere den Anforderungen von modernen direkteinspritzenden Dieselmotoren mit hohem Einspritz- und Verbrennungsdruck entgegen. Gerade PKW's mit Dieselmotoren machen inzwischen einen großen Anteil der Neuzulassungen aus, so dass ein umfangreicher Markt für den Einsatz von GJV existiert. Innerhalb des Konsortiums aus Anwendern, Werkstoff- und Werkzeugherstellern werden aktuelle Herausforderungen im Bereich Powertrain identifiziert und neue Strategien und Konzepte für die Fertigung entwickelt. Der Austausch beiderseitiger Erfahrungen steigert das vorhandene Know-how im vorwettbewerblichen Bereich und ermöglicht neue Lösungsansätze für aktuelle und kommende Problemstellungen.

- Der Industriearbeitskreis umfasst 10 Firmen
- Die Ergebnisse werden in regelmäßigen Zeitabständen präsentiert und diskutiert
- Die Forschungsschwerpunkte werden von den Industriepartnern mitgestaltet
- Die Aufnahme von neuen Partnern ist zur nächsten Projektphase möglich



- ✓ Collaboration in development of new manufacturing strategies and concepts
- ✓ Mutual support through the exchange of know-how and information
- ✓ Great benefits through the obtained expertise due to collective research interests

Aktuelle Forschungsthemen

- Verschleißverhalten bei der Zerspanung von höherfesten lamellaren Gusseisenwerkstoffen
- Bearbeitung von Sintermetallen für Ventilsitze und -führungen
- Bearbeitung von Sphärogussmaterialien
- Entwicklung eines Modells zur Bewertung der Flexibilität für die Produktionsplanung
- Kostenoptimale Werkzeugwechselstrategien
- Benchmark von Drehmaschinen für die automobile Produktion



Ansprechpartner am PTW

Dipl.-Ing. Patrick Pfeiffer
Telefon: 06151 16-6624
pfeiffer@ptw.tu-darmstadt.de

Projektpartner





Werkzeugmaschinen und Komponenten Forschungsgruppe im Überblick

Moderne Werkzeugmaschinen stellen mehr denn je mustergültige Beispiele für mechanische Systeme dar. Nur eine optimale Funktionalität der Einzelkomponenten und dazu ein perfekt abgestimmtes Zusammenspiel der verschiedenen mechanischen, elektrischen und elektronischen Komponenten führen zu optimalen Ergebnissen bei aktuellen Maschinenkonzepten und Neuentwicklungen.

Die Weiterentwicklung der Technologie, steigende Anforderungen an die Prozesssicherheit sowie steigender Kostendruck in der Produktion stellen dabei neue Ansprüche an spanende Werkzeugmaschinen und deren Komponenten wie z. B. Motorspindeln, Führungen oder auch Werkzeuge.

optimale Funktionalität der Einzelkomponenten

Forschungsschwerpunkte

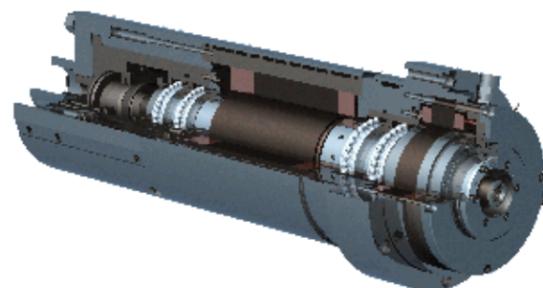
Arbeitsgruppe: Werkzeugmaschinen und Komponenten

Innovative Werkzeugmaschinenkonzepte

- Werkzeugmaschinen für die schlanke Produktion
- Energie- und Ressourceneffiziente Werkzeugmaschinen

Motorspindelssysteme

- Modellierung der Lager, Welle und Zerspanprozess
- Systemidentifikation während der Zerspanung



Roboterzelle am PTW zur Gussnachbearbeitung

Mechatronik in Werkzeugmaschinen

- Aktive Schwingungsdämpfung
- Systemidentifikation mittels elektromagnetischer Aktorenbarkeit

Spanende Bearbeitung mit Industrierobotern

- Mehrkörpermodellierung der Knickarmstruktur
- Offline-Programmierung von Freiformflächen



Mitarbeiter Arbeitsgruppe Werkzeugmaschinen und Komponenten

Dipl.-Ing. Andreas Schiffler
(Gruppenleiter)

Dipl.-Ing. Jörg Bauer
Dipl.-Ing. Michael Haydn
Dipl.-Ing. Behzad Jalizi
Dipl.-Ing. Dennis Korff
M.Sc. Matthias Pischan
Dipl.-Ing. Robert Rost
Dipl.-Ing. Stefan Rothenbücher

Werkzeugmaschinen und Komponenten

Ausgewählte Forschungsprojekte der Gruppe

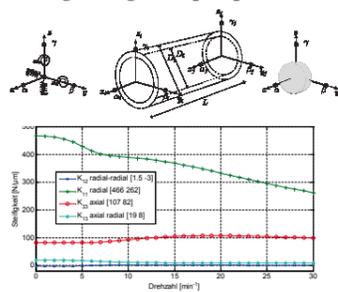
Arbeitskreis Motorspindeln VI

Forschungsschwerpunkt Motorspindel

Das Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW) arbeitet seit mehr als 20 Jahren gemeinsam mit Herstellern von Motorspindeln, Spindelkomponenten (Hochgeschwindigkeitslager, Werkzeug-Spannsysteme, Antrieben und Frequenzumrichter) an der Verbesserung und Weiterentwicklung des Gesamtsystems Motorspindel (Verbundforschungsprojekte „Motorspindeln I – V“). Die gewonnenen Erkenntnisse und neue Anforderungen führen zur Fortsetzung der Forschungstätigkeiten im Projekt „Motorspindeln VI“.

Axial-Radial-Kopplung beim Spanen

- Untersuchung der dynamischen Kopplungs-Eigenschaften von axialen und radialen Freiheitsgraden einer Motorspindel bei spanender Bearbeitung
- Simulation des Systems: Spindelwelle-Lagerung-Zerspanprozess



Untersuchungen zu Speisekonzepten

Untersuchungen zum Temperaturverhalten von Motorspindeln in den Lagern (Innen- und Außenringe) und im Motor (Stator und Rotor) bei der Speisung mit unterschiedlichen Umrichterkonzepten:

- Zweipunkt-Wechselrichter
- Dreipunkt-Wechselrichter
- Wechselrichter mit geregelten Ausgangsfiltern



Ansprechpartner am PTW
Dipl.-Ing. Andreas Schiffler
Telefon: 06151 16-5480
schiffler@ptw.tu-darmstadt.de

Arbeitskreis-Teilnehmer



Parameterschätzung für Motorspindeln

Die Parameter (Induktivität, Widerstand, Trägheit) einer Motorspindel sind während des Betriebs nicht konstant, da sie sehr stark von der jeweiligen Drehzahl und dem Belastungsgrad abhängen. Zur Schätzung der Parameter werden Identifikationsverfahren eingesetzt, die die Grundlage für den Einsatz adaptiver Regler bilden. Dadurch lassen sich Dynamik und Effizienz weiter steigern.

Verschleißverhalten von Motorspindeln

- Aufbau eines modularen Prüfstands zur Untersuchung des Verschleißverhaltens von Motorspindelelementen
- Entwicklung und Erprobung von Algorithmen zur Abschätzung der Lagerbelastung bzw. Lebensdauer von Spindel-lagern

Untersuchung der Gestaltung statischer mechanischer Schnittstellen für rekonfigurierbare Werkzeugmaschinen

Forschungsschwerpunkt

Ein viel versprechender Ansatz modulare Werkzeugmaschinen zukünftig flexibel d. h. Produkt unabhängig und lebenszyklusübergreifend auszu-lagen, basiert auf dem Konzept der so genannten Rekonfigurierbarkeit. Die Flexibilisierung der Werkzeugmaschinen durch Modularität macht mechanische Schnittstellen in der Struktur erforderlich, welche die schnelle und präzise Umrüstzyklen der Module ermöglichen.

Im Vordergrund des Forschungsvorhabens steht die methodische Entwicklung von Ausführungs- und Mehrfachanordnungsmöglichkeiten mechanischer Schnittstellen für rekonfigurierbare Funktionsmodule. Mit Hilfe von Berechnungsansätzen und Prüfstandsuntersuchungen werden Charakteristika mechanischer Schnittstellenausführungen und deren Anordnungen wie Steifigkeit, Dämpfung und Präzision systematisch fundiert untersucht, optimiert und Auslegungs- und Anordnungsvorschriften abgeleitet.

Forschungsziel

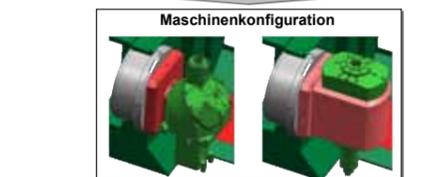
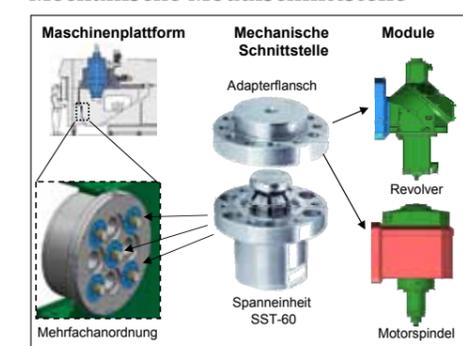
Ermittlung systematisch fundierter Erkenntnisse über Ausführungsmöglichkeiten und Mehrfachanordnungen mechanischer Schnittstellen.

Die Erfassung des Einflussverhaltens mechanischer Schnittstellen auf das Übertragungsverhalten von Werkzeugmaschinen.

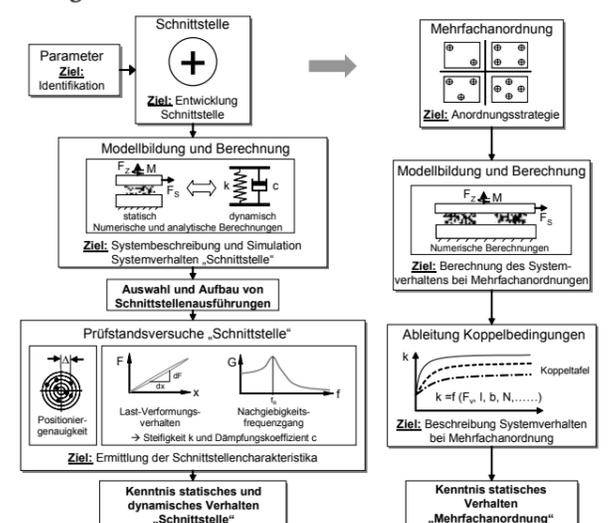


Ansprechpartner am PTW
Dipl.-Ing. Dennis Korff
Telefon: 06151 16-4071
korff@ptw.tu-darmstadt.de

Mechanische Modulschnittstelle



Vorgehen



Gefördert durch:

Deutsche
Forschungsgemeinschaft
DFG



Umweltgerechte Produktion Forschungsgruppe im Überblick

Steigende Energiepreise und eine wachsende Umweltverantwortung stellen Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes vor neue Herausforderungen. Vor allem der Energieeffizienz in der Produktion kommt ganz aktuell eine wachsende Bedeutung zu.

Gegenstand der Optimierungsmaßnahmen in Bezug auf die elektrische Energieeffizienz in der Industrie sind bis heute vor allem Querschnittstechnologien, die ca. 75% des industriellen Stromverbrauchs ausmachen. Dazu gehören Beleuchtungseinrichtungen, elektrische Antriebe und motorbetriebene Systeme wie Kompressoren, Verdichter, Pumpen oder Belüftungsanlagen.

Produktionsanlagen und Maschinen wie spanende Werkzeugmaschinen werden bis heute bei Untersuchungen zu Energiesparpotenzialen in der Regel nicht systematisch berücksichtigt, da das Wissen über entsprechende Maßnahmen zumeist fehlt. Auch bei der Entwicklung von Prozessketten im Rahmen einer produktionsgerechten Bauteilgestaltung und bei der Fabrikplanung fehlen bis heute ganzheitliche Ansätze, die energetische Aspekte berücksichtigen.

Energieeffizienz in der Produktion

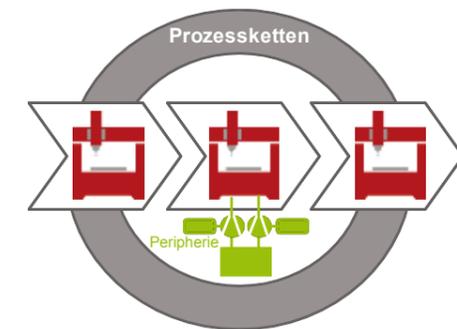
Forschungsschwerpunkte Arbeitsgruppe: Umweltgerechte Produktion

Energieeffizienz spanender Werkzeugmaschinen

- Optimierung des Energieverbrauchs von Werkzeugmaschinen
- Simulation des Energieverbrauchs
- Beurteilungsmethoden zur Energieeffizienz von Maschinen
- Analyse des Energiebedarfs von Produktionsmaschinen



Demonstrator
energieeffiziente
Werkzeug-
maschine



Energie- und ressourceneffiziente Produktion

- Gestaltung von energieeffizienten Prozessketten
- Ökobilanzierung von Produktionsverfahren und Prozessketten
- Optimierung der Ressourceneffizienz
- Ressourceneffiziente Kühlverfahren in der spanenden Bearbeitung

Mitarbeiter
Arbeitsgruppe Umweltgerechte
Produktion
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Benjamin Kuhrke
(Gruppenleiter)
Dipl.-Ing. Christian Eisele
Dipl.-Ing. Sebastian Schrems

Ausgewählte Forschungsprojekte der Gruppe Umweltgerechte Produktion

Maximierung der Energieeffizienz von Werkzeugmaschinen

Problemlage

Die Energieeffizienz von Produktionsmaschinen rückt immer mehr in den Fokus der Betrachtung. Der Verbrauch an elektrischer Energie kann bis zu 21% der Betriebskosten in der Nutzungsphase einer Werkzeugmaschine ausmachen. Vor allem große Anwender stellen die Energiekosten bei der Beschaffung neuer Maschinen auf den Prüfstand. Dabei fehlen bis dato zum einen objektive Methoden zur Bewertung des Energiebedarfs und zum anderen eine systematische Identifikation, Quantifizierung und Verallgemeinerung der vielversprechendsten Maßnahmen zur Effizienzsteigerung.

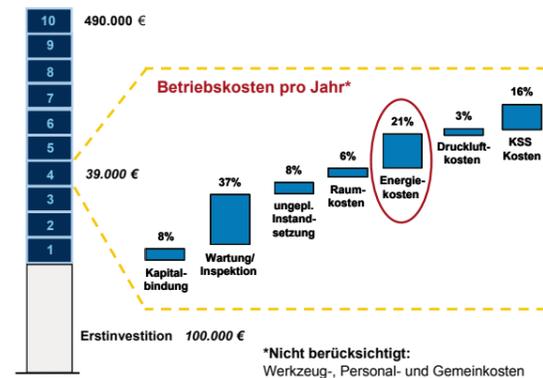
Zielsetzung

Das Gesamtziel des Vorhabens ist die Senkung des Energiebedarfs von spanenden Werkzeugmaschinen. Daraus ergeben sich folgende Unterziele:

- Entwicklung praktikabler Methoden zur objektiven Bewertung des Energiebedarfs spanender Werkzeugmaschinen und deren Funktionsmodule
- Identifikation verallgemeinerungsfähiger konstruktiver und steuerbarer Stellgrößen zur Senkung des Energiebedarfs
- Praktische Darstellung der ermittelten Einsparpotenziale an einer Demonstratormaschine

Vorgehensweise

- ABC-Analyse auf Basis vorliegender Messungen zur Identifikation der größten Energieverbraucher
- Ergänzende Leistungsmessungen an weiteren Maschinen
- Erarbeitung einer Bewertungsmethodik und Definition von Nutzungsprofilen durch Studien bei Anwendern
- Benchmark der größten Energieverbraucher
- Vermessung der Demonstratormaschine im Ausgangszustand
- Ableitung der vielversprechendsten Maßnahmen aus dem Benchmark und den Leistungsmessungen
- Umsetzung an der Demonstratormaschine



Projektpartner



Gefördert durch:



Projekträger:



Ansprechpartner am PTW
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Benjamin Kuhrke
Telefon: 06151 16-6619
kuhrke@ptw.tu-darmstadt.de

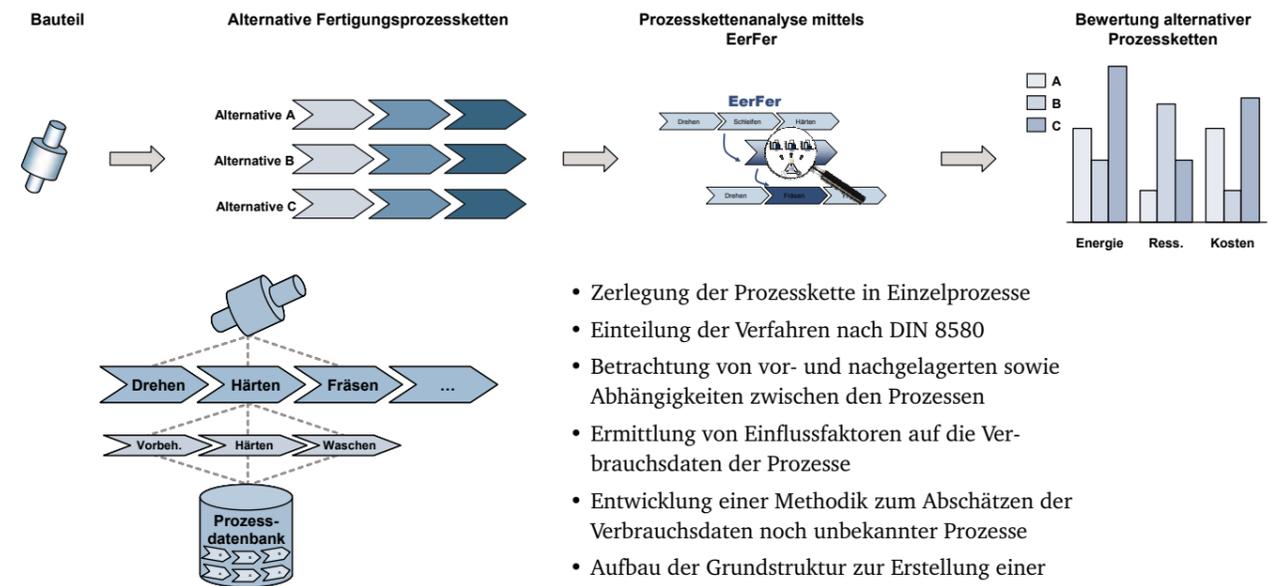
EerFer Entscheidungsunterstützung zur energie- und ressourcen-effizienten Fertigung

Forschungsgrundlage

Aufgrund der steigenden Energie- und Rohstoffpreise wird der effiziente Einsatz von Energien und Ressourcen wie Betriebs- und Hilfsstoffen in der Fertigung für Unternehmen immer wichtiger. Die Entscheidungen zum Einsatz der Energien und Ressourcen werden in der Produktentstehung während der Konstruktion und Arbeitsplanung definiert. Heutzutage gibt es jedoch noch keine Methoden oder Instrumente, die die Fertigungsplanung bei der Auswahl der ökonomisch sinnvollsten sowie energie- und ressourceneffizientesten Produktionskette zur Fertigung eines Produktes unterstützen.

Zielsetzung und Vorgehensweise

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung einer methodischen Grundlage die den Fertigungsplaner bereits in der Produktentstehungsphase bei der Auswahl der energie- und ressourceneffizientesten Prozessketten unterstützt. Schließlich soll diese Methodik anschließend in einem Softwaretool umgesetzt werden. Hierfür werden die einzelnen Verfahren der Prozessketten einer Bewertungsmethodik unterzogen. Diese dient als Grundlage um anschließend aus den daraus folgenden Ergebnissen Kennzahlen entwickeln zu können, die bei einem Vergleich der zu betrachtenden Prozessketten unterstützen.



- Zerlegung der Prozesskette in Einzelprozesse
- Einteilung der Verfahren nach DIN 8580
- Betrachtung von vor- und nachgelagerten sowie Abhängigkeiten zwischen den Prozessen
- Ermittlung von Einflussfaktoren auf die Verbrauchsdaten der Prozesse
- Entwicklung einer Methodik zum Abschätzen der Verbrauchsdaten noch unbekannter Prozesse
- Aufbau der Grundstruktur zur Erstellung einer Prozessdatenbank



Ansprechpartner am PTW
Dipl.-Ing. Sebastian Schrems
Telefon: 06151 16-70848
schrems@ptw.tu-darmstadt.de

Gefördert durch:





Es bedarf
vieler Ge-
danken, um
einen festzu-
halten.

Stefan Jerzy Lec

Dissertationen

Ein Beitrag zur Gestaltung mecha- nischer Modulschnittstellen für rekonfigurierbare Mehrtechnologie- Werkzeugmaschinen

Ein Ansatz, Werkzeugmaschinen produk-
tionabhängig und lebenszyklusübergreifend
auszulegen, basiert auf dem Konzept der Re-
konfiguration. Grundlage bildet die Modula-
rität der Werkzeugmaschine. Dabei wird die
Werkzeugmaschine auf unterschiedlichen
Hierarchieebenen in autonome Einheiten, so
genannte Module „zerlegt“, die über Schnitt-
stellen miteinander verbunden sind. Die
Konfiguration kann dadurch im Hinblick auf
technologische, funktionale und kapazitive
Anforderungen durch Austauschen, Hinzu-
fügen oder Neuordnen von Modulen nach
der Inbetriebnahme wiederholt angepasst
werden.

Eine grundsätzliche Aufgabe bei der Ent-
wicklung rekonfigurierbarer Werkzeug-
maschinen besteht in der Gestaltung der
Schnittstellen, deren Durchgängigkeit die
Austauschbarkeit der Module bestimmt.
Die Schlüsselemente bilden dabei die
Modulschnittstellen in der Trennstelle
Werkzeugmaschine/Modul, welche sich aus
mechanischen Schnittstellen in Mehrfacha-
nordnung zusammensetzen. Die mecha-
nischen Modulschnittstellen beeinflussen
als Montageelemente den Aufwand und
die erzielbare Genauigkeit in der Montage
und als Kopelemente im Kraftfluss von
Werkzeugmaschinen, deren statisches und
dynamisches Systemverhalten. Zweckmä-
ßige Ausführungen tragen dem Aspekt Rech-
nung, dass Module durch „Plug and Produ-
ce“ rekonfiguriert werden können.
Das Fehlen geeigneter mechanischer Schnitt-
stellen stellt die wesentliche Schwierigkeit
bei der mechanischen Rekonfiguration von
Bearbeitungsmodulen an Werkzeugmaschi-



Arno Wörn

nen dar. Zielstellung der Arbeit bildet daher
die Ermittlung systematisch fundierter
Erkenntnisse über Gestaltungsmöglichkeiten
von mechanischen Modulschnittstellen,
die sich aus mechanischen Schnittstellen
in Mehrfachanordnung zusammensetzen.
Ausgehend von der Systematik wird eine
konstruktive Lösung einer mechanischen
Schnittstelle prototypisch entwickelt und
erprobt. Für die Mehrfachanordnung der
Schnittstellen wird ein analytischer Be-
rechnungsansatz zur steifigkeitsgerechten
Auslegung hergeleitet.

Zur Untersuchung der Eigenschaften wie
dem statischen und dynamischen Nachgie-
bigkeits- und Genauigkeitsverhalten der
Schnittstellenlösung sind Prüfstandsuntersu-
chungen erforderlich. Durch systematische
Variation der Stellgrößen an der Schnittstel-
le wird der Nenneinsatzbereich ermittelt.
Zum Vergleich und der Einordnung der
Ergebnisse werden an Nullpunktspannsyste-
men mit unterschiedlichen Wirkprinzipien
Versuche zum Genauigkeits- und Nach-
giebigkeitsverhalten durchgeführt und die
Ergebnisse einer Bewertung unterzogen.
Die Analyse der Wirtschaftlichkeit des
Einsatzes der mechanischen Modulschnitt-
stelle erfordert eine Betrachtung der Kosten
gegenüber konventioneller Verbindungs-
ausführung mit stark erhöhtem Monta-
geaufwand. Dazu wird die Amortisation der
Modulschnittstelle bei wiederholter Rekonfi-
guration exemplarisch bestimmt. Die Arbeit
leistet einen Beitrag zur Rekonfigurierbar-
keit spanender Mehrtechnologie-Werkzeug-
maschinen für die wandlungsfähige Serien-
fertigung.

Einsatz und Beurteilung eines ak- tiven Strukturdämpfers in einem Bearbeitungszentrum

Das Ziel dieser Arbeit besteht darin, die
bei instabiler Bearbeitung aufklingenden
Strukturschwingungen eines bestehenden
Bearbeitungszentrums, aktiv zu dämpfen.
Hierfür werden das Vorgehen zur Auswahl
eines Aktorwirkprinzips, sowie die Ausle-
gung des aktiven Dämpfers auf die Bearbei-
tungsmaschine dargestellt.

Aufbauend auf Bearbeitungsversuchen zur
Ermittlung aufklingender Kräfte und Fre-
quenzen erfolgt eine experimentelle Modala-
nalyse. Durch den Vergleich, der bei der
Bearbeitung aufklingenden Frequenzen mit
den ermittelten Eigenfrequenzen und -for-
men der Struktur, wird die zu bedämpfende
Eigenmode erhalten. Für die Auslegung des
aktiven Dämpfers steht somit die zu erzie-
lende Stellkraft und -frequenz fest. Des Wei-
teren werden, durch Kenntnis der Eigenform
der angefachten Eigenmode, mögliche Mon-
tagepositionen und Krafteinleitungspunkte
für den aktiven Dämpfer festgelegt.

Aufbauend auf den durch die Voruntersu-
chungen gewonnenen Informationen, sowie
den geometrischen Verhältnissen an der
gegebenen Maschinenstruktur, wird die
Anforderungsliste des aktiven Dämpfers
aufgestellt. Anschließend werden unter-
schiedliche Aktorprinzipien bewertet um
die für den aktiven Dämpfer umzusetzende
Lösungsvariante zu erhalten. Die Auswahl
der zu konkretisierenden Dämpferlösung fiel
auf einen absolut wirkenden elektromagne-
tischen Reaktionsmassedämpfer, welcher
mittels einer PID-Regelung geregelt und am
unteren Ende der Z-Achse nahe des Tool
Center Point (TCP) montiert wird.
Bevor mit der Fertigung des Aktors begon-
nen wird, wird überprüft, ob das gewählte



Michael Roth

Aktorprinzip die gewünschte Dämpfungswirkung erzielt.
Hierfür werden aufbauend auf gemessenen Übertragungsfre-
quenzgängen der Z-Achsstruktur, mathematische Modelle der
Struktur bei unterschiedlichen Auskraglängen aufgebaut. Des
Weiteren wird ein Modell des verwendeten Regelkreises auf-
gestellt. Die Ergebnisse der Simulation zeigen unter anderem,
dass bei einer Z-Achsposition von -330 mm, eine Amplitu-
dendämpfung der anvisierten Eigenmode bei 62 Hz um 48 %
zu erwarten ist. Weiterhin ist bereits bei der Simulation eine
breitbandige Wirkung der Dämpfung zu erkennen. So wird
die Schwingungsamplitude einer mit 49 Hz in X-Richtung
auftretenden Eigenform ebenfalls um ca. 16 % gedämpft.
Nachdem die Simulationsergebnisse die vom aktiven Dämpfer
erwartete Wirkung aufzeigen, wird mit der Detailkonstruk-
tion sowie Fertigung begonnen. Die Reaktionsmasse ist so
gestaltet, dass mit ihr in zwei Maschinenachsrichtungen eine
dämpfende Kraft erzeugt wird.

Für die messtechnische Überprüfung der Wirkung des ak-
tiven Dämpfers wird jeweils der Vergleich der Maschine ohne
aktiven Dämpfer, gegenüber der Maschine mit aktiv ge-
dämpfter Struktur gezogen. So zeigen die mittels Impulsham-
mer aufgenommenen direkten Übertragungsfrequenzgänge
der Achsstruktur eine Verminderung der Schwingungs-
amplituden der zu dämpfenden Eigenmode mit 62 Hz um bis zu
50 % in X-Richtung und 33 % in Y-Richtung. Des Weiteren ist
eine breitbandige Wirkung des Dämpfers im Bereich von 40
– 80 Hz vorhanden, sodass auch bei einer Verschiebung der
anvisierten Eigenmode aufgrund einer geringeren Auskra-
glänge der Z-Achse, eine Amplitudendämpfung der Mode um
ca. 40 % in X-Richtung erfolgt.

Abschließend durchgeführte Bearbeitungsversuche zeigen,
dass bei aktiver Dämpfung das Aufklingen von zusätzlichen
Bearbeitungs-Kraftamplituden verhindert wird. Der Prozess
bleibt im Vergleich zur Bearbeitung mit der ursprünglichen
Maschine stabil. Der Vergleich der gefertigten Oberflächen zeigt,
dass bei eingeschalteter aktiver Dämpfung eine Ver-
besserung der Oberflächenkennwerte (Ra, Rz und Rmax)
um den Faktor zwei, gegenüber der ursprünglichen Maschine
erzielt wird.

Methode der kompetenzorientierten Transformation zum nachhaltig schlanken Produktionssystem

Möglichkeiten zur Verbesserung der Produktivität, Reduzierung der Bestände (gebundenes Kapital) und Beschleunigung der Reaktionszeiten sind Hauptdiskussionspunkte in der produzierenden Industrie. Die erfolgreiche Umsetzung der Methoden der schlanken Produktion ermöglicht eine erhebliche Verbesserung der Unternehmensleistung. Viele Unternehmen scheitern jedoch bei der Umsetzung. Eine der Hauptursachen ist eine mangelnde Fokussierung auf die Kompetenzen der Mitarbeiter.

Ziel der „Methode der kompetenzorientierten Transformation“ und des „Instrument Modellfabrik“ ist es, durch eine Steigerung von Effizienz und Effektivität des Kompetenzaufbaus einen Beitrag zur Erhöhung der Erfolgsquote und Nachhaltigkeit von Lean-Transformationen zu leisten.

Ausgehend von den entwickelten Qualifikationsprofilen für alle Mitarbeiter, welche sowohl für die Ermittlung des Kompetenzaufbaubedarfs wie auch die Bewertung und Steuerung der individuellen und organisationalen Kompetenzentwicklung genutzt werden, wurde ein Prozess zur Gestaltung und Umsetzung des Kompetenzaufbaus in Transformationen entwickelt. Die Vorgehensweise wurde bei den Lean-Transformationen eines Elektronikherstellers und eines Konsumgüterunternehmens evaluiert und verifiziert.

- Die Produktivitätssteigerung in den Transformationsprojekten steigt von durchschnittlich 23% bei herkömmlichen Transformationen auf ca. 30% an.
- Nach der Transformation weisen die Produktionsbereiche jährliche Verbesserungsraten von ca. 4-5% auf, der Durchschnittswert liegt bei 2%.



Dirk Reiner

Das Instrument Modellfabrik fokussiert die Leistungssteigerung des Off-the-Job-Trainings der Mitarbeiter. Ziel war es, bereits Off-the-Job Anwendungskompetenz aufzubauen, um die Nutzung des Erlernten im realen Umfeld zu erleichtern. Kernelement einer Modellfabrik ist die Abbildung von vier Konfigurationsstadien (Losfertigung bis Lean Best Practice) in einem kompletten Wertstrom, d. h. Informationsfluss und Materialfluss, vom Lieferanten bis zum Kunden. Die Wirksamkeit einer Modellfabrik wurde in dem zweijährigen Betrieb des CiP (Center für industrielle Produktivität) und der industriellen Umsetzung bei einem Automobilhersteller verifiziert. Es ist den Schulungsteilnehmern nach der praktischen Schulung in der Modellfabrik möglich, die Methoden im realen Umfeld mit erheblich geringerer Unterstützung anzuwenden. Werden diese Effektivitäts- und Effizienzverbesserungen für eine Beschleunigung der Transformation genutzt, ergibt sich eine Verkürzung der Transformationszeit von ca. 20%. Alternativ kann der Ressourcenbedarf, welcher einer der Kernherausforderungen in der Transformationsplanung ist, reduziert werden. Die wirtschaftliche Entwicklung in den letzten Monaten untermauert die Erfordernis nach schlanken Strukturen und somit die Relevanz der Methode. Einige Unternehmen nutzen die gegenwärtigen Kapazitätsüberhänge, welche sich nicht kostenwirksam reduzieren lassen, um in die Qualifikation und Weiterentwicklung des Unternehmens zu investieren.

¹Betrieben vom Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW) an der Technischen Universität Darmstadt

Entwicklung eines Modells zur Fertigungssystemplanung in der Spannenden Fertigung

Durch den weltweit zunehmenden Wettbewerbsdruck und die zunehmende Ausdifferenzierung der Absatzmärkte sind produzierende Unternehmen gezwungen, sowohl Produktivitäts- als auch Flexibilitätswachse zu erzielen. Die Hersteller von Werkzeugmaschinen haben diesen beiden grundsätzlichen Entwicklungsströmungen Rechnung getragen, indem auf der einen Seite klassische Bearbeitungszentren in ihrer Produktivität gesteigert und klassische Sondermaschinen flexibilisiert wurden. Neben diesen beiden Hauptmaschinenarten hat sich in den vergangenen Jahren ein weiteres Maschinenkonzept durchsetzen können - die Reihenmaschine. Hier wird die Hauptvorschubbewegung nicht durch das Werkzeug sondern durch das Werkstück ausgeführt. Die Anwendungsgebiete der verschiedenen Maschinenkonzepte überlappen sich im Grenzbereich. Die technische Investitionsplanung steht somit vor der Herausforderung, für jede Teilefamilie das optimale Maschinenkonzept auszuwählen. Ziel dieser Arbeit ist daher die Entwicklung eines Modells für eine Planungssystematik, in deren Mittelpunkt die Variation des Maschinenkonzepts steht. Aufgrund der wechselseitigen Abhängigkeiten zwischen Fertigungsprozess, Maschine und Automatisierungseinrichtung wurde der Analysebereich auf das gesamte Fertigungssystem ausgeweitet.

Die entwickelte Methodik besteht aus drei wesentlichen Schritten. Zunächst sind die technischen Elemente jedes Werkstücks genau zu untersuchen. Danach wird ein technischer Lösungsraum entwickelt, der die potentiellen Verfahrensvarianten für jedes Feature enthält. Anschließend werden



Andreas Behrendt

verschiedene Zuordnungsvarianten untersucht, wie der Fertigungsprozess in seiner Gesamtheit auf den Arbeitsstationen abgebildet werden kann.

Die zweite Phase der Planungsmethodik ist die Entwicklung des technischen Lösungsraums der Maschinen- und Automatisierungskonzepte. Ziel ist die Gestaltung unterschiedlicher Konfigurationsvarianten für Maschine und Automatisierung. Als wesentliche Gestaltungsfelder wurden das Maschinengrundkonzept (Bearbeitungszentrum, Sondermaschine etc.), die Spindelkonfiguration, das Spannkonzep, das Werkzeugwechselsystem sowie Werkstückhandling und Werkstücktransport identifiziert.

Die dritte Phase der Methodik beinhaltet die Dimensionierung des Fertigungssystems, d.h. die kapazitive Anpassung des Systems an den Produktlebenszyklus der hergestellten Werkstücke. Für die grobe Dimensionierung müssen insbesondere die Bearbeitungszeiten der Maschinenkonzepte bekannt sein. Der letzte Teil der Arbeit bestand schließlich darin, die Planungsmethodik anhand eines praktischen Beispiels zu demonstrieren. Es konnte gezeigt werden, dass für jedes Bauteil individuell entschieden werden muss, welches Maschinenkonzept optimal ist. Eindeutige Aussagen wie „hohe Stückzahl gleich Sondermaschine“ oder „hohe Varianz gleich Bearbeitungszentrum“ können damit heute nicht mehr ohne weiteres getroffen werden.

Durch Anwendung der entwickelten Methodik wird die Transparenz des Planungsprozesses erhöht und das Problem der mangelnden Alternativenbildung insbesondere in Bezug auf das zu wählende Maschinenkonzept behoben. Weiterhin lassen sich die Produktivitätswirkungen unterschiedlicher Maschinenkonfigurationen schnell berechnen, so dass die Planungseffizienz deutlich gesteigert wird.

Randbedingungen und Einsatzverhalten von diamantbasierten Schneidstoffen zur Bearbeitung von Gusseisen

Gusseisen ist einer der am meisten verwendeten, eisenhaltigen Werkstoffe. Die aus zerspanungstechnologischen Gesichtspunkten anspruchsvolleren Sorten sind Gusseisen mit Kugelgraphit (GJS) und Gusseisen mit Vermikulargraphit (GJV). Letzterer ist seit Jahren im Bereich der Automobilproduktion für die Motorenfertigung im Gespräch, hat sich jedoch noch nicht flächendeckend durchgesetzt. Der Grund hierfür liegt in seiner schlechten Produktivität insbesondere bei der Schlichtoperation der Zylinderhauptbohrung bei Motorblöcken oder Zylinderbuchsen von Hochleistungsverbrennungsmotoren. Die derzeit verwendete Produktionstechnologie ist der Einsatz von beschichteten Hartmetallschneiden und niedrigen Schnittgeschwindigkeiten, wodurch sich lange Zykluszeiten ergeben und der Einsatz von mehreren parallelen Maschinen zur Einhaltung der geforderten Taktzeit erforderlich sind. Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die notwendigen Randbedingungen des Einsatzes von Diamantschneidstoffen für die Bearbeitung höher fester Gusseisenwerkstoffe zu klären. Es konnte gezeigt werden, dass die bisherige Literaturmeinung, die von der Verwendung von polykristallinem Diamant (PKD) oder CVD Diamant zur Zerspanung eisenhaltiger Werkstoffe abrät, irreführend ist, da der wichtige Aspekt der Prozesskühlung bislang unbeachtet geblieben ist. Durch die Untersuchung jeweils eines einzelnen, isolierten Einflussfaktors auf die Verschleißentwicklung konnten die wesentlichen Randfaktoren des erfolgreichen Einsatzes diamantbasierter Schneidstoffe, d. h. vor allem Schneidenform, Schneidstoffsorte, Schnitt-



Burkhard Schramm

geometrie, Kühlschmierung und Zerspanparameter sowie Gussorte, ermittelt werden. Hierdurch kann das Anwendungsfeld von PKD sowie CVD Diamant, welcher bisher auf Nichteisenmetalle, Kunststoffe und Holz beschränkt war, auf Gusseisenwerkstoffe erweitert werden.

Die dargestellten Zerspanversuche weisen das erheblich Rationalisierungspotenzial diamantbasierter Schneidstoffe für den industriellen Einsatz auf. Im Einzelfall wird es möglich sein, die Zykluszeiten zu halbieren. Durch die damit verbundene Reduktion an Fertigungseinrichtungen werden die Mehrkosten des teuren Schneidstoffes sowie der zusätzlichen Investitionen in Prozesstechnologie zur Zuführung des Kühlmediums mehr als überkompensiert. Hierdurch steht ein wirtschaftlicheres Fertigungsverfahren zur Herstellung von Bauteilen auf GJV als bisher zur Verfügung. Durch die Erforschung der aufgezeigten, weiteren Ansätze wird es möglich sein, zusätzliche Optimierungspotenziale zu erschließen und auch weitere Werkstoffe wie niedrig bis hochlegierte Stahlsorten mit Diamantwerkzeugen zu bearbeiten.

Bewertung innovativer Instandhaltungsszenarien in den frühen Phasen des Innovationsprozesses in der Luftfahrt

Im wettbewerbsintensiven Luftverkehrsumfeld lastet ein erhöhter Kostendruck auf den Fluggesellschaften. Die herstellerseitige Beherrschung der Lebenszykluskosten ist daher ein entscheidender Faktor in der Flugzeugentwicklung. Die Reduzierung dieser Kosten – speziell der auf hohem Niveau stagnierenden Instandhaltungskosten als Teil der Betriebskosten – kann durch die Entwicklung und spätere Implementierung innovativer Technologien im Flugbetrieb realisiert werden; diese können zukünftig eine effizientere und effektivere Instandhaltung (beispielsweise durch Sensorik für Zustandsüberwachung, erweiterte Diagnose- und Prognosefunktionalitäten) gewährleisten. Da neben diesem Funktionsumfang auch die Kosten und damit der Erfolg des zukünftig zu betreibenden Flugzeugtyps bereits in den frühen Phasen des Innovationsprozesses festgelegt werden, ist eine Abschätzung dieser Kosten unablässig. Jedoch besteht in diesem frühen Entwicklungsstadium, der Ideengenerierung und -konkretisierung, aufgrund des unvollständigen Vorliegens entscheidungsrelevanter Information eine hohe Ungewissheit bezüglich der tatsächlich durch die spätere Realisierung der technologischen Innovation zu erwartenden Kosten. Folglich ist die Bedeutung von Maßnahmen zur Kostenfrüherkennung und somit Risikominimierung in der Produktentwicklung sehr hoch. Eine qualifizierte Bewertung von alternativen Technologien zur (monetären) Optimierung der Flugzeuginstandhaltung ist unabdingbar, um langfristige Wettbewerbsvorteile zu schaffen. Sie bildet die Grundlage für zu treffende, strategische (Investitions-)



Helge B. Fromm

Entscheidungen, welche technologische Alternative weiterverfolgt und im zukünftigen Flugzeugbetrieb implementiert werden soll. Allerdings fehlten bislang Indikatoren und Methoden, um die Erfolge geplanter Produktinnovationen im Voraus abzuschätzen.

Die vorliegende Arbeit zielt auf die Entwicklung einer Methode sowie einer Software zur frühen, monetären Bewertung von alternativen, technologiegetriebenen Instandhaltungsszenarien für kommerziell genutzte Flugzeuge der nächsten Generation. Für eine differenzierte Bewertung berücksichtigt diese alle instandhaltungsrelevanten Elemente der in der Luftfahrt üblichen Betriebskosten im Lebenszyklus sowie die spezifischen Profile unterschiedlicher Flugzeugmuster und Fluggesellschaftstypen. Durch die softwaretechnische Realisierung der Bewertungsmethode entsteht ein Werkzeug, das diese Modellvariablen verarbeitet und als Ergebnis die Wahrscheinlichkeitsverteilungen der einzelnen instandhaltungsbedingten Kostenkonten liefert. Diese Verteilungen geben mittels statistischer Größen, wie bspw. Erwartungswert, Standardabweichung oder Konfidenzbereich, Auskunft über die Sicherheit des Ergebnisses bzw. über die Eintrittswahrscheinlichkeit eines bestimmten Ergebnisbereiches. So können Kostentreiber von Instandhaltungsprozessen bestimmt, Einflussmöglichkeiten auf die Kosten hergeleitet und technologiebedingte Veränderungen bewertet werden. Die Arbeit schließt mit der praktischen Anwendung der Bewertungsmethode: Für die industrielle Anwendungsforschung werden, mit Hilfe des implementierten Werkzeugs, zwei exemplarische, konkrete Instandhaltungsszenarien (zustandsbasiertes Structural Health Monitoring und wissensbasiertes Troubleshooting) analysiert. Dabei werden die Erfassung der wahrscheinlichkeitsverteilten Inputdaten aufgezeigt, die Kostenschätzung mittels Monte-Carlo-Simulation durchgeführt und die durch den Technologieeinsatz zu erwartenden Einsparungen dargestellt. Das Werkzeug bietet umfangreiche graphische und tabellarische Funktionalitäten für die Analyse und Interpretation der Ergebnisse und somit eine gute Grundlage zur Unterstützung der Entscheidungsfindung, ob die untersuchte Technologie in der Entwicklung voranzutreiben ist.

Co-Referate

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Jan Großmann

„Potenziale der Entwicklung umweltge-
rechter Produkte für mittelständische
Unternehmen am Beispiel der Implementie-
rung der EuP-Richtlinie“

Dipl.-Ing. Michael Heselhaus

„Unidirektionale schwingungsunterstützte
Ultrapräzisionszerspannung
eisenhaltiger Werkstoffe mit definierter
Schneidteilgeometrie“

Dipl.-Ing. Michael Köhler

„Beitrag zur zinkphosphatschichtfreien Kalt-
massivumformung
durch tribologisch vorteilhafte Halbzeugo-
berflächen“

Tagungsbände und Fachzeitschriften

Abele, Eberhard :

**Der Lean-Prozess ist bei der Werkzeug-
maschine angekommen.**

In: Werkstattstechnik online : wt, Springer
VDI Verlag, Düsseldorf, 99 (1/2) p. 1.
[Artikel] , (2009)

**Abele, Eberhard : Albrecht, Florian :
Hueske, Benjamin : Wissenintegration in
der Hochleistungsbearbeitung**

In: Zeitschrift für Wirtschaftlichen Fabrikbe-
trieb : ZWF, Carl Hanser Verlag, München,
104 (11) pp. 960-964.
[Artikel] , (2009)

Dipl.-Ing. Jens König

„Herstellung und Einsatz CVD-diamantbe-
schichteter Bohrgewindefräser“

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Pamela Stöcker

„Eine Methode zur rechnergestützten Ähn-
lichkeitssuche für Baukastenprodukte“

Dipl.-Ing. Tina Tries

„Optimierung der Herstellung von Vollhart-
metallwerkzeugen - Strategie zur Vermei-
dung von Oberflächenschädigungen“

Abele, Eberhard : Bechtloff, Sven :

**Schumacher, Jochen :
Den Kundenwunsch erfüllen.**

In: Werkstatt + Betrieb : WB, Carl Hanser
Verlag, München, 142 (11) pp. 68-71.
[Artikel] , (2009)

**Abele, Eberhard : Behrendt, Andreas :
Müller, Bernd :**

**Auf der Suche nach dem besten Maschi-
nenkonzept.**

In: Werkstatt + Betrieb : WB, Carl Hanser
Verlag, München, 142 (9) pp. 52-55.
[Artikel] , (2009)

**Abele, Eberhard : Behrendt, Andreas :
Müller, Bernd A. :**

**Wie sich die Systemkapazität effizient
bestimmen lässt.**

In: Werkstatt + Betrieb : WB, Carl Hanser
Verlag, München, 142 (10) pp. 30-33.
[Artikel] , (2009)

Abele, Eberhard : Brungs, Felix :

**Optimierung der innerbetrieblichen Ma-
terialversorgung mittels Milkrun - Vorge-
hensweise zur Erstausslegung und konti-
nuierlichen Verbesserung.**

In: Industrie Management, GITO Verlag,
Berlin, 25 (5) pp. 61-64.
[Artikel] , (2009)

Abele, Eberhard : Brungs, Felix :

Hueske, Benjamin :

**Produktionsgerecht modularisieren - Eine
Weiterentwicklung des Modular Function
Deployment.**

In: Werkstattstechnik online : wt, Springer
VDI Verlag, Düsseldorf, 99 (9) pp. 598-605.
[Artikel] , (2009)

Abele, Eberhard : Dewald, Mario :

Splines in Form.

In: VDI-Z Integrierte Produktion, Springer
VDI Verlag, Düsseldorf, 151 (9) pp. 46-48.
[Artikel] , (2009)

Abele, Eberhard : Dietz, Sören :

Schiffler, Andreas :

**Analysis of cutting force during milling
with regards to the dependency on the
penetration angle.**

[Online-Edition]
In: Production Engineering : WGP, Springer
Verlag, Heidelberg, 3
[Artikel] , (2009)

**Abele, Eberhard : Eichhorn, Niels :
Bewerten mit Methode.**

In: Werkstatt + Betrieb : WB, Carl Hanser
Verlag, München, 142 (3) pp. 61-65.
[Artikel] , (2009)

Abele, Eberhard : Eichhorn, Niels :

Wolff, Manuel :

**Process-learning factories in industry
and universities: Different approaches for
excellent education and training.**

In: Inovacoes tecnologicas na manufatura
Piracicaba : proceedings 14th International
Seminar on High Technology, UNIMEP,
Piracicaba, Brasil, 22nd. Oct. 2009 / ed. K.
Schützer.
[Konferenz- oder Workshop-Beitrag] ,
(2009)

Abele, Eberhard : Eichhorn, Niels :

Wolff, Manuel :

**Produktivitätssteigerungen durch schlan-
ke Prozesse.**

In: Tagungsband 10. Umformtechnisches
Kolloquium Darmstadt - Der Markt im
Umbruch: Erfolg mit innovativen Strategien,
Maschinen und Prozessen, 17.-18. März
2009, Darmstadt.
[Konferenz- oder Workshop-Beitrag] ,
(2009)

Abele, Eberhard : Fröhlich, Benjamin :

**Hochgeschwindigkeitsfräsen von Titanle-
gierungen.**

In: Werkstattstechnik online : wt, Springer
VDI Verlag, Düsseldorf, 99 (1/2) pp. 25-31.
[Artikel] , (2009)

Abele, Eberhard ; Groche, Peter ; Fröhlich, Benjamin ; Müller, Cellin :
Funktionale Oberflächen-mikroskopische Tausendsassas.
In: forschen : Wissenschaftsmagazin der Technischen Universität Darmstadt (2) pp. 18-23.
[Artikel] , (2009)

Abele, Eberhard ; Hohenstein, Julien ; Pfeiffer, Patrick ; Wihl, Eric :
Wandel im PKW-Antriebsstrang: Auswirkungen auf zukünftige Produktionskonzepte.
In: Maschinenbau und Metallbearbeitung, Kuhn Fachverlag, Villingen-Schwenningen pp. 12-16.
[Artikel] , (2009)

Abele, Eberhard ; Hölscher, Roland :
Ein Leichtmetall macht's den Zerspanern schwer - Trendbericht: Titanbauteile setzen Fertiger unter Produktivitätsoptierungsdruck.
In: Werkstatt + Betrieb : WB, Carl Hanser Verlag, München, 104 (7/8) pp. 44-51.
[Artikel] , (2009)

Abele, Eberhard ; Hueske, Benjamin :
Gestaltung der Werkzeuglogistik im Zerspanungsbereich.
In: Zeitschrift für Wirtschaftlichen Fabrikbetrieb : ZWF, Carl Hanser Verlag, München, 104 (6) pp. 503-506.
[Artikel] , (2009)

Abele, Eberhard ; Korff, Dennis :
Mechanical Interfaces for Reconfigurable Machine Tools.
12th International Scientific Conference on Production Engineering - CIM 2009, Biograd, Croatia, June 17.-20th, 2009
[Konferenz- oder Workshop-Beitrag] , (2009)

Abele, Eberhard ; Korff, Dennis ; Wörn, Arno :
Mechanische Schnittstellen modularer Werkzeugmaschinen.
In: Werkstattstechnik online : wt, Springer VDI Verlag, Düsseldorf, 99 (1/2) pp. 2-9.
[Artikel] , (2009)

Abele, Eberhard ; Korff, Dennis :
Mechanical interfaces for reconfigurable machine tools.
3rd International Conference on Changeable, Agile, Reconfigurable and Virtual Production (CARV 2009)
[Konferenz- oder Workshop-Beitrag] , (2009)

Abele, Eberhard ; Kuske, Philipp ; Hueske, Benjamin :
Was die Werkzeugmaschine vom Flugzeug lernen kann - Unterschiede und Gemeinsamkeiten bei der Instandhaltung von Produktionsanlagen und Flugzeugen.
In: Werkstattstechnik online : wt, Springer VDI Verlag, Düsseldorf, 99 (7/8) pp. 492-497.
[Artikel] , (2009)

Abele, Eberhard ; Pfeiffer, Patrick ; Berger, Christina ; Scheerer, Herbert :
Gussbearbeitung mit PKD.
In: VDI-Z Integrierte Produktion, Springer VDI Verlag, Düsseldorf, 151 (Special Werkzeuge 5/2009) 18 - 21.
[Artikel] , (2009)

Abele, Eberhard ; Pfeiffer, Patrick ; Sieber, Marc :
Es schneit im Arbeitsraum.
In: Werkstatt + Betrieb : WB, Carl Hanser Verlag, München, 142 (11) pp. 56-59.
[Artikel] , (2009)

Abele, Eberhard ; Rothenbücher, Stefan ; Schiffler, Andreas :
AusgangsfILTER für Synchron-Hauptspindelantriebe.
In: Werkstattstechnik online : wt, Springer VDI Verlag, Düsseldorf, 99 (5) pp. 324-330. ISSN 1436-4980
[Artikel] , (2009)

Abele, Eberhard ; Roth, Michael ; Ehmman, Christian ; Haydn, Michael :
Aktiv gedämpfte Maschinenstruktur - Entwicklung und Integration eines aktiven Dämpfers.
In: Zeitschrift für Wirtschaftlichen Fabrikbetrieb : ZWF, Carl Hanser Verlag, München, 104 (9) pp. 703-710.
[Artikel] , (2009)

Abele, Eberhard ; Rumpel, Guido ; Cachay, Jan :
Zukunft der Produktion in Deutschland - Entwicklungstrends und Herausforderungen für die Produktion von morgen.
In: Industrie Management, GITO Verlag, Berlin, 25 pp. 53-58.
[Artikel] , (2009)

Abele, Eberhard ; Rumpel, Guido ; Cachay, Jan :
Zukunftsperspektiven des verarbeitenden Gewerbes - Ein Optimierungsansatz auf Basis einer innovativen Segmentierung der deutschen Produktion.
In: Zeitschrift für Wirtschaftlichen Fabrikbetrieb : ZWF, Carl Hanser Verlag, München, 104 (7) pp. 577-581.
[Artikel] , (2009)

Abele, Eberhard ; Rumpel, Guido ; Hohenstein, Julien ; Benning, Karl-Heinz :
Elektromobilität-Konsequenzen für die Zerspanung.
In: Zeitschrift für Wirtschaftlichen Fabrikbetrieb : ZWF, Carl Hanser Verlag, München, 104 (11) pp. 993-997.
[Artikel] , (2009)

Abele, Eberhard ; Stein, Sebastian :
Grenzen der kinematisch bedingten Oberflächenqualität in der HSC – Bandkantenbearbeitung.
In: Werkstattstechnik online : wt, Springer VDI Verlag, Düsseldorf, 99 (11/12) pp. 865-872.
[Artikel] , (2009)

Abele, Eberhard ; Stein, Sebastian :
Standwegsteigerung bei der Bandkantenbearbeitung.
In: Werkstattstechnik online : wt, Springer VDI Verlag, Düsseldorf, 99 (1/2) pp. 56-60.
[Artikel] , (2009)

Abele, Eberhard ; Stein, Sebastian ; Quirnbach, Kathrin :
Fresamento em estruturas bifurcadas de chapas metálicas.
In: MM : Máquinas e Metais, Brasilien (Outubro) pp. 76-93.
[Artikel] , (2009)

Bechtloff, Sven :
Die Angst vor Veränderungen in der Produktion nehmen- Prozesslernfabrik der TU Darmstadt für kleinere und mittelständische Unternehmen.
In: Darmstädter Echo, 29. Dezember
[Artikel] , (2009)

**Cahn von Seelen, Christian : Cachay, Jan :
You Tube für die Fertigung.**

In: Frankfurter Allgemeine Zeitung,
09.10.2009
[Artikel] , (2009)

**Hohenstein, Julien :
Das sind die Grenzen der HSC-Bearbei-
tung.**

In: special tooling, NCVerlag, Hannover (4)
pp. 38-39.
[Artikel] , (2009)

**Kuske, Philipp :
Innovationen gegen Imitationen.**

In: IHK WirtschaftsForum (05) p. 32.
[Artikel] , (2009)

**Kuske, Philipp :
Gegen Produktpiraterie.**

In: hoch 3 der Technischen Universität
Darmstadt, Dezember p. 26.
[Artikel] , (2009)

**Jalizi, Behzad : Korff, Dennis :
Rost, Robert :
Alleskönner oder Teamplayer? Mehrtech-
nologiemaschinen versus Mehrmaschi-
nenkonzepte.**

In: Werkstatt + Betrieb : WB, Carl Hanser
Verlag, München, 142 (10) pp. 12-17.
[Artikel] , (2009)

**Pfeiffer, Patrick :
Antriebsstrang im Blickpunkt - Innovative
Zerspanungslösungen im Automobilbe-
reich.**

In: Werkstatt + Betrieb : WB, Carl Hanser
Verlag, München, 142 (5) pp. 18-19.
[Artikel] , (2009)

**Pfeiffer, Patrick : Schramm, Burkhard :
Aussenlängsdrehen - Zerspanung ei-
senhaltiger Werkstoffe mit PKD kann
wirtschaftlich sein.**

In: Maschinen Markt : MM, Vogel Verlag,
Würzburg (20) pp. 52-56.
[Artikel] , (2009)

**Rothenbücher, Stefan :
Schiffler, Andreas : Bauer, Jörg :
Die Speisung macht's - Temperaturver-
halten schnell drehender Spindeln.**

In: Werkstatt + Betrieb : WB, Carl Hanser
Verlag, München, 142 (7-8) pp. 62-65.
[Artikel] , (2009)

**Schulz, Herbert :
Orbituary to Prof. Roko Cebalo.**

12. CIM , Biograd, Kroatien, 18.06.2009
[Konferenz- oder Workshop-Beitrag] ,
(2009)

**Schulz, Herbert :
Some considerations about the tendenci-
es of machine tool development.**

Seminario de Alta Tecnologia, UNIMEP ,
Piracicaba, Brasilien, 22.10.2009
[Konferenz- oder Workshop-Beitrag] ,
(2009)

Buchbeiträge

**Abele, Eberhard : Wörn, Arno :
Reconfigurable Machine Tools and Equip-
ment.**

In: Changeable and reconfigurable manuf-
acturing systems. Eds.: Hoda A. ElMaraghy.
Springer-Verlag, pp. 111-124. ISBN 978-1-
8488-2066-1
[Buchkapitel] , (2009)

PTWissenswert

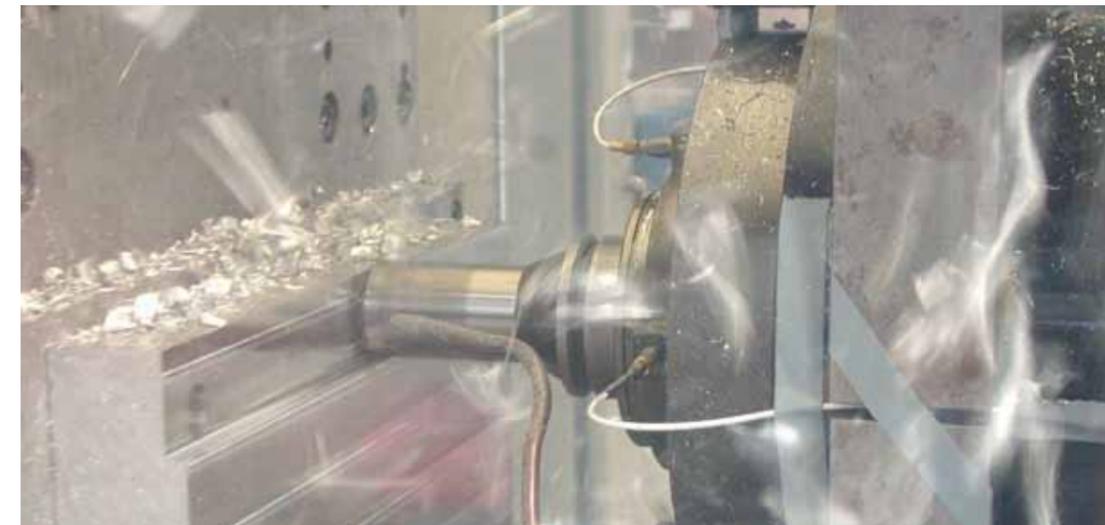
Ausgabe Nr. 33, Februar

**Themenschwerpunkt:
Produktion und Management**

Ausgabe Nr. 34, September

**Themenschwerpunkt:
Fertigungstechnologie**

unter: www.ptwissenswert.de können Sie
unsere Newsletter downloaden.



Vorträge

Abele, E. & Korff, D. (2009), „**Mechanical Interfaces for Reconfigurable Machine Tools**“ 12th International Scientific Conference on Production Engineering - CIM 2009, Biograd, Croatia, June 17.-20th, 2009‘.

Abele, E. (2009), „**Die Rolle der beruflichen Bildung für den Produktionsstandort Deutschland**“ Festvortrag, Gewerbeschule Bühl, 6.11.2009‘.

Abele, E. & Roth, M. & Haydn, M. (2009), „**Integration of an active structural damper in a three axis machining center**“ CIRP GA, Boston, Aug. 29th 2009‘.

Abele, E. (2009), „**Richtig planen oder kontinuierlich verbessern?**“ 10. Umformtechnisches Kolloquium, 17./18.03.2009, Darmstadt‘.

Abele, E. (2009), „**Produktivitätssteigerung durch schlanke Prozesse**“ 10. Umformtechnisches Kolloquium, 17./18.03.2009, Darmstadt‘.

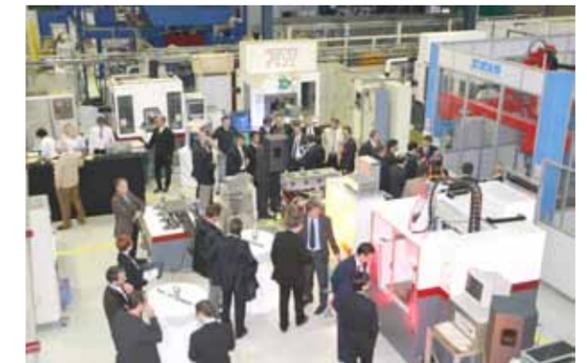
Abele, E. & Korff, D. (2009), „**Mechanical interfaces for reconfigurable machine tools**“ 3rd International Conference on Changeable, Agile, Reconfigurable and Virtual Production (CARV 2009)‘.

Abele, E. & Schiffler, A. (2009), „**Machine Tool Spindle Units**“ CIRP GA, Boston, Aug. 29th 2009, USA‘.

Verein der Freunde des Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen e. V.

Im Jahre 1978 wurde der Verein der Freunde des PTW gegründet. Der Verein möchte unter den „Ehemaligen und den Aktiven“ aber auch befreundeten Industrieunternehmen die wissenschaftliche Arbeit des Instituts durch einen offenen Dialog zwischen Industrie und Hochschule unterstützen z.B. durch Ideen für Weiterentwicklungen und auch gemeinsame Projekte.

Wir wünschen uns, dass dieser Austausch Ihnen, auch im beruflichen Umfeld, eine Quelle zu unbürokratischem Wissensaustausch darstellt.



Werden auch Sie Mitglied in dem Verein der Freunde des Instituts für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen e. V.

Falls Sie Fragen zum Verein haben oder diesem beitreten wollen, so wenden Sie sich bitte an Frau Susanne Krüger, Petersenstraße 30, 64287 Darmstadt
Tel.: 06151 16-2456; Fax: 06151 16-3356; E-Mail: krueger@ptw.tu-darmstadt.de

www.ptw.tu-darmstadt.de



Was du mir sagst, das vergesse ich.
Was du mir zeigst, daran erinnere ich mich.
Was du mich tun lässt, das verstehe ich.

Konfuzius, chinesischer Philosoph

Vorlesungen

Titel	Inhalte	Dozent
Technologie der Fertigungsverfahren 6 CPs	Methoden und Ziele der Fertigungstechnik: Grundlagen der Fertigungsverfahren Urformen, Umformen, Trennen, Abtragen und Fügen; Anwendungsbeispiele, Grundlagen Fabrikbetrieb	Prof. E. Abele Prof. P. Groche
Werkzeugmaschinen und Industrieroboter 8 CPs	Zerspanungstheorie, Zerspanungspraxis, Auslegung von modernen Werkzeugmaschinen, Werkzeugmaschinenkomponenten, Produktionskonzepte, Grundlagen Industrieroboter	Prof. E. Abele
Automatisierung der Fertigung 4 CPs	Automatisierung in der Fertigungstechnik, Industrieroboter in der Fertigung, Verkettung von Fertigungssystemen	Prof. E. Abele
Management industrieller Produktion 4 CPs	Abläufe und Organisationsstrukturen in Industrieunternehmen. Schwerpunkt: Technische Unternehmensbereiche: Forschung und Entwicklung, Arbeitsvorbereitung, Produktionsdurchführung	Prof. E. Abele
Betriebswirtschaft für Ingenieure 4 CPs	Einführung in betriebswirtschaftliche Zusammenhänge. Ablauf und Methoden in kaufmännischen Unternehmensbereichen: Rechnungswesen, Personalwesen, Einkauf, Vertrieb	Dr. V. Schultz Prof. E. Abele
Qualitätsmanagement – Erfolg durch Business Excellence 4 CPs	Aufgaben des Qualitätsmanagements, Qualität im Produktlebenszyklus, Prüfdatenerfassung und Messtechnik sowie Qualitätskosten, Wirtschaftlichkeit und rechtliche Aspekte	Dr. R.J. Ahlers
Vernetzte Produktionsstrukturen 4 CPs	Werkzeuge der Kommunikationstechnik, moderne Qualitätskonzepte, Kapazitätsmanagement, Produktionsplanung und -steuerung, Kooperation mit Zulieferern, Best practice Beispiele aus der Industrie	Prof. J. Kluge
Technologie und Management im Werkzeug- und Formenbau 4 CPs	Fertigungsverfahren für den Werkzeug- und Formenbau. Technologiemanagement und Organisation des Formenbaus	Dr. A. Daniel Prof. E. Abele

Tutorium Fertigung und Werkzeugmaschinen

Erstmals wird im WS 2009/2010 das umgestaltete Tutorium „Fertigung und Werkzeugmaschinen“ am PTW angeboten. Dieses setzt sich aus den überarbeiteten Inhalten der bisherigen Tutorien zusammen. Dieses Tutorium kann ab sofort jedes Semester angeboten werden und baut auf die Vorlesungen „Werkzeugmaschinen und Industrieroboter“ sowie „Automatisierung der Fertigung“ auf. In den 8 Tagen erhalten die Teilnehmer die Möglichkeit, die im Rahmen der Vorlesungen erworbenen theoretischen Grundlagen an praxisorientierten Beispielen anzuwenden und zu vertiefen.

Im Abschnitt Automatisierungstechnik werden die Grundlagen der Pneumatik, Elektropneumatik sowie der SPS-Steuerung vermittelt. Zusätzlich werden insbesondere die Methoden der Planung, Automatisierungskonzeptfindung sowie die Umsetzung von Automatisierungslösungen aufgezeigt. Die didaktischen Ziele werden anhand verschiedener Aufgabenstellungen an einem SPS-Schulungssystem der Firma BOSCH praktisch vertieft.

Im Abschnitt Werkzeugmaschinen wird zunächst die Modellbildung der Vorschubantriebe von Werkzeugmaschinen durchgeführt. Dieses Modell wird mit einem Entwurf des Lageregelkreises gekoppelt, sodass die Simulation des dynamischen Verhaltens erfolgen kann. Die Simulationsergebnisse werden anschließend an einer realen Werkzeugmaschine überprüft. Die Verifikation erfolgt unter Einsatz verschiedener Messsysteme wie beispielweise Kreuzgittermessgerät und Laserinterferometer.

Verständnis für
Automatisierungs-
anlagen-SPS-Program-
mierung-
Prozessplanung
Montageablaufplan-
Automatisierung



Schulungssystem -
BOSCH



Studentische Arbeiten

Studienarbeiten

Beck, Martin

Einfluss des Schneidkantenversatzes auf das Bearbeitungsergebnis beim Fräsen mit zusammengesetzten Fräswerkzeugen unter HSC Schnittgeschwindigkeiten

Berkenhoff, Dieter

Entwicklung von Produktgestaltungsregeln für eine schlanke Produktion

Bülow, Henrik

Anforderungen an das Wertschöpfungsnetzwerk aus der Produkt- und Marktperspektive

Cantzler, Matthias

Systematik zur Bewertung der Rüstfähigkeit von Werkzeugmaschinen

Martin, Courtial

Entwicklung einer Datenbankstruktur für Hartwirbelprozesse zum Aufbau eines Wissensmanagements für die BLIS Kugelgewindetriebe GmbH

Daniel, Christian

Theoretisch-praktische Untersuchung von Entformungsvorgängen beim Spritzgießen von Kunststoffbauteilen

Drooff, Bastian

Prozessbasiertes Werkzeug für die Unterstützung der Schutzrechtsdurchsetzung und Plagiatsidentifizierung auf Messen

Geitner, Michael

Entwicklung und Bewertung von schlanken Montagekonzepten unter Berücksichtigung stückzahl- und länderabhängiger Einflüsse

Goekpekin, Argun

Konzeption und Implementierung eines Systems zur Erfassung und Bewertung von Störungen

Hecklau, Tobias

Entwicklung eines Ansatzes zur Beschreibung der schlanken Werkzeugmaschine durch Betrachtung bereits durchgeführter Lean-Transformation

Hedtrich, Philipp

Entwicklung von MTM-Prozessbausteinen für maschinennahes Rüsten

Kassing, Robert

Stand der Technik und Entwicklungspotenziale im Bereich der Fertigung elektronischer und elektromechanischer Produkte und Baugruppen

Kong, Rui

Erweiterung eines bestehenden Fräskraftmodells für die Zerspanung mit dem Industrieroboter

Maier, Harald

Integration eines Kraftsensors zur Messung der Zerspankraft sowie Realisierung einer Impedanzregelung an einem 5-Achs-Portalroboter

Merkouris, Merkourios

Einstellung eines Simulationsmodells zur Vorhersage der Prozessdynamik beim Hochgeschwindigkeitsbohren

Milic, Tomislav

Konzeption, konstruktive Auslegung und Inbetriebnahme eines HSC-Fräsmoduls für die Bandkantenbearbeitung

Minz, Oleg

Anpassung und Integration von Mess- und Prüfeinrichtungen für ein indisches LKW-Werk

Nothelfer, Stefan

Analyse der Einflußfaktoren auf Entformungsvorgänge an Spritzgießwerkzeugen

Sariboga, Ismail

Optimierung der Zerspanungsbarometer bei der Schlichtbearbeitung von gehärtetem Werkzeugstahl

Nothelfer, Stefan

Analyse der Einflußfaktoren auf Entformungsvorgänge an Spritzgießwerkzeugen

Sariboga, Ismail

Optimierung der Zerspanungsbarometer bei der Schlichtbearbeitung von gehärtetem Werkzeugstahl

Schäfer, Dominik

Untersuchung des Strömungsverhaltens der Kühlschmierstoffemulsion bei Vollhartmetall-Wendelbohrern mit innerer Kühlmittelzufuhr

Schneefuß, Jörn

Machine Capability Analysis of Horizontal Machining Centres from India based on a standardized Work Piece

Seeger, Karsten

Entwicklung einer Systematik zur Beschreibung und Bewertung ausgewählter Methoden zur Produktionsoptimierung

Sondershaus, Dorothee

Konzeptionierung eines Umweltmanagementsystems für das Universitätsinstitut PTW

Stöhr, Arne

Juristische Schutzrechtsstrategien gegen Produktpiraterie

Tarumi, Akira

Entwicklung eines Auftragsabwicklungsprozesses für die Prozesslernfabrik CiP

Weller, Christian

„Production Levelling at an Automotive Supplier – The Transition of a Production Planning und Control Process“

Willy, Robert

Methodik zur Bewertung von lebenszyklusbezogenen Optimierungsmaßnahmen auf Basis von Felddaten

Diplomarbeiten

Adil, Jabri

Ermittlung und Beschreibung von Key Performance Indikatoren für die Erstellung eines Bewertungsmodells für „Health Monitoring und Management Systeme“

Bambl, Matthias

Strategisches Offshoring von Geschäftsprozessen - Entwicklung eines Entscheidungsmodells für ein produzierendes Unternehmen

Baumeister, Christian

Konzept zur Bewertung und Auswahl von Drehmaschinen für die Fertigung von Bauteilen der Luftfahrtindustrie

Bayer, Oliver

Bestimmung der Spanabtransportkapazität von Vollhartmetall-Wendelbohrern von Werkzeugmaschinen

Bettner, Carsten

Leitfaden zur schrittweisen Ablaufoptimierung beim Rüsten von spanenden Werkzeugmaschinen

Beeck, Michael

Planung eines Fließfertigungskonzepts zur Integration des A350XWB in die bestehende A330/340 Ausrüstungsmontage

Brandes, Sebastian

Untersuchung der Zerspanung mit Industrierobotern unter Berücksichtigung der Werkstückhandhabung

Bravo, Juan Carlos

Entwicklung und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung eines Fertigungs- und Montagekonzepts für die Großserienfertigung einer Linsenbaugruppe

Böhm, Manuel

Entwicklung eines Konzeptes zur automatisierten Fräsbahnkompensation basierend auf 3D Kamerabildern für die Zerspanung mit Industrierobotern

Bothe, Alexander

Implementierung einer neuen Meßmethode zur Geschwindigkeitsmessung beim Verfestigungsstrahlen

Eifler, Tobias

Bewertung von Implementierungsmaßnahmen der schlanken Produktion mit Hilfe des Werttreibermanagements

Eisele, Christian

Entwicklung eines Modells zum Vergleich von MES- und ERP-Systemen in Bezug auf erhöhte Informationsgenauigkeit und Reaktionsgeschwindigkeit

Fischer, Jakob

Einfluss von Spanwinkel, Freiwinkel und Schneidkantenradius bei der fräsenden Bandkantenbearbeitung

Gibbert, Stefan

Analyse und Beurteilung der Fliehkraftfestigkeit von unterschiedlichen Schneidteilanbindungen bei Fräswerkzeugen

Grotepass, Lukas

Einführung eines Produktivitätsmanagementsystems in einem globalen Produktionsnetzwerk

Hanke, Marcus

Entwicklung eines Konzeptes für die Montageorganisation und Lagerhaltung von mehrstufigen Getriebemotoren

Hartmann, Jan

Spanende Bearbeitung eines Getriebegehäuses mittels Portalroboter

Höflich, Alexander

Entwicklung eines Kostenmodells zur Modellierung und Vorhersage von Bauteilkosten in der frühen Phase des Konstruktionsprozesses

Heil, Alexander

Die Bedeutung elementarer Produktionsprinzipien

Kaiser, Bastian

Implementierung einer Methode zur automatischen 3D-FEM Modellerstellung und Festigkeitsberechnung für Vollhartmetall-Spiralbohrer

Klein, Thomas

Flexible Standardisierung von Montageeinsein in der Elektronikfertigung

Scheuermann, Christian

Recherche und Beschreibung der kinematischen Oberflächenstruktur bei der fräsenden Bandkantenbearbeitung

Schrems, Sebastian

Methode zur Prognose des Lebenszyklusverhaltens von Werkzeugmaschinenkomponenten

Schuberth, Steffen

Entwicklung eines Vorgehens zur Auslegung und Optimierung eines Milkrun

Seel, Matthias

Energieensparkonzept für eine Fertigungslinie

Wihl von, Eric

Entwicklung eines Kennzahlensystems zur Bewertung der Fertigungskompetenz

Sohlberg, Mikko

Studie zur Ausschussreduzierung beim Richten von Getriebewellen durch unterschiedliche Prozessreihenfolgen und/ oder Anlassverfahren

Rahäuser, Raphael

Untersuchung des statischen und dynamischen Strukturverhaltens eines Portalroboters sowie dessen Modellbildung in ANSYS

Rippl, Christian

Einfluss der Werkzeuggeometrie bei der HSC-Bearbeitung von integralen Blechbauteilen

Rost, Robert

Entwicklung eines Kenngrößensystems zur Bewertung des Schlankheitsgrades einer Fertigung unter besonderer Berücksichtigung von Standortfaktoren

Ortwein, Mark

Erweiterung eines bestehenden Fräskraftmodells basierend auf einer Abtragssimulation für die Zerspanung mit Industrierobotern

Passow, Christian

Werkstückspannung für das Schnellrüsten: Analyse und Bewertung von Spannmitteln für prismatische Bauteile

Vorbeck, Sascha

Entwicklung einer Methodik zur nachhaltigen Dokumentation von Maschinen und Anlagen der Kettvorbereitung

Wiegel, Felix

Eine Methodik zur Analyse und Beurteilung der Expansionsflexibilität von Fertigungssystemen zur Unterstützung der Investitionsentscheidung

Bachelor Thesis

Bellagnach, Amin

Recherche zu Stand der Technik und Forschung sowie Anwendungen und Trends bei CNC-Steuerungen

Buchholz, Christin

Introduction of Lean Principles to Optimize Changeover Processes at Robert Bosch Australia

Can, Mehmet

Identifizierung von Komplexitätstreibern und Entwicklung einer Methodik zur Bestimmung des Komplexitätsprofils einer Produktion

Friedrich, Timo

Entwicklung einer Softwareumgebung für die numerische geometrieoptimierung von Vollhartmetall-Wendelbohrern

Gimbel, Christian

Implementierung eines mechanistischen Zerspankraftmodells für variable Spitzengeometrien von Vollhartmetall-Spiralbohrern

Gröhn, Bastian

Entwicklung eines Leitfadens zur Implementierung, Verwaltung und Bedienung einer ERP-Software in der Prozesslernfabrik CiP

Heimrich, Felix

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von Hart-schruppprozessen mit verschiedenen Werkzeugkonzepten

Kaufmann, Manuel

Optimierung des Einsatzes von Minimal-mengenschmierung beim Fräsen von gehärtetem Werkzeugstrahl

Peter, Manuel

Entwicklung eines Finite-Elemente-Modells zur algorithmisierten Festigkeitsberechnung von Vollhartmetall-Wendelbohrern

Rebel, Jens

Analyse des Verschleissverhaltens von cBN-Schneidstoffen bei der Zerspannung von härtesten lamellaren Gusseisenwerkstoffen

Sauer, Ronny

Einsatz der kontaktlosen Sensorik beim Spritzgießen von Elastomeren und deren Einsatz zur Prozessüberwachung

Schönberg, Frank

Einfluß der Schneidkantenfase bei der fräsenden Bandkantenbearbeitung

Ströder, Felix

Entwicklung einer Methode zur Beurteilung der Herstellbarkeit von Wendelbohrer-Querschnittprofilen

Paknejad, Sina

Entwicklung eines Prognoseverfahrens zur Identifizierung von zukünftig einsetzbaren Produktionstechnologien zu Beginn des Produktentstehungsprozesses

Volk, Sebastian

Umsetzung und Vergleich experimenteller, analytischer und numerischer Verfahren zur Festigkeitsberechnung von Vollhartmetall-spiralbohrern

Xu, Nan

Simulation von Torsionsschwingungen beim Hochgeschwindigkeits-Tiefbohren mit Vollhartmetall-Wendelbohrern

Master Thesis

Hooshmand, Amir

Model for the optimization of indirect processes in global production networks

Hooshmand, Yousef

Lean Office: Model for the dynamic controlling of indirect processes



Studentenzahlen WS 2009|10

	Absolventen	
	Anfänger	Gesamt
Diplom Allgemeiner Maschinenbau	0	684
Bachelor Mechanical and Process Engineering (MPE)	435	1502
Master Mechanical and Process Engineering (MPE)	87	226
Bachelor Computational Mechanical and Process Engineering (CMPE)	0	2
Master Computational Mechanical and Process Engineering (CMPE)	0	3
Master Paper Science and Technology (PST)	1	5
Bachelor of Education Metalltechnik	12	43
Master of Education Metalltechnik	15	32
Master of Education Druck- und Medientechnik	8	17
Gesamt	558	2513

Personalstand

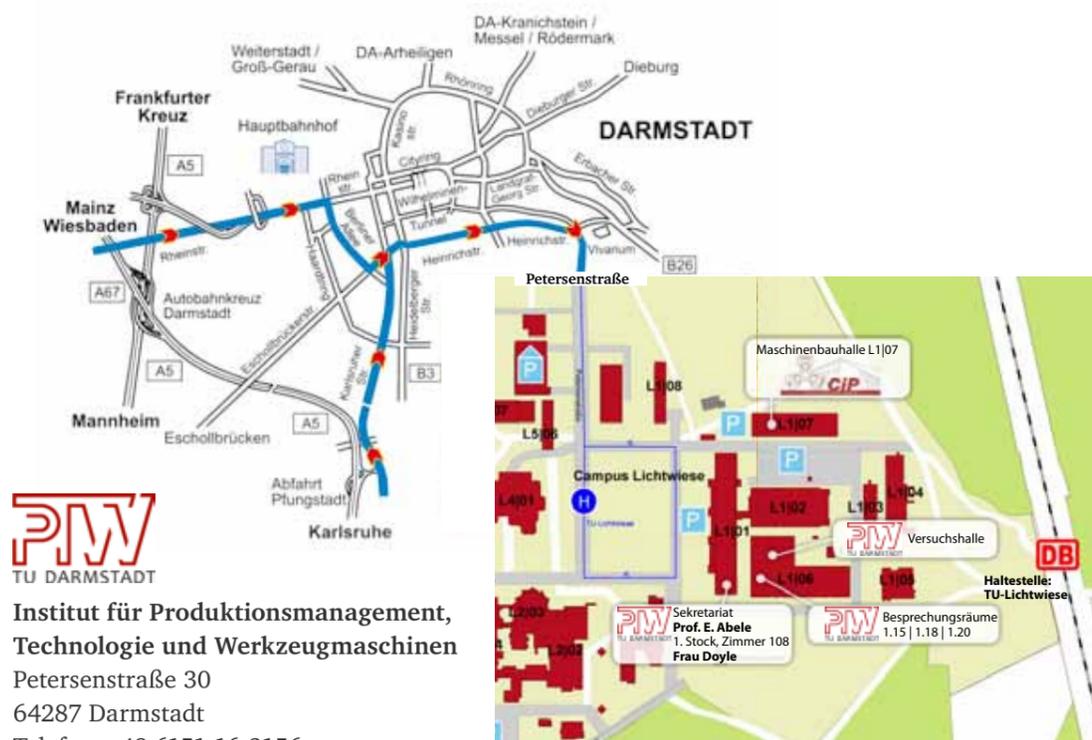
Stand 31.12.2009

Name	Vorname	Titel
Abele	Eberhard	Prof. Dr.-Ing. (Institutsleiter)
Adams	Bruno	Facharbeiter (Meister)
Albrecht	Florian	Dipl.-Ing.
Ahlers	Rolf-Jürgen	Dr.-Ing. (Lehrbeauftragter)
Arent	Daniel	Auszubildender
Arzt	Benjamin	Auszubildender
Bauer	Jörg	Dipl.-Ing.
Bechtloff	Sven	Dipl.-Ing.
Bitsch	Roland	Hilfsarbeiter
Boger	Paul	Auszubildender
Brungs	Felix	Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Cachay	Jan	Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Daniel	Andreas	Dr.-Ing. (Lehrbeauftragter)
Dewald	Mario	Dipl.-Ing.
Doyle	Renate	Sekretärin
Eichhorn	Niels	Dipl.-Wi.-Ing.
Eisele	Christian	Dipl.-Ing.
Fischer	Jakob	Dipl.-Ing.
Feick	Mirko	Facharbeiter (Meister)
Fröhlich	Benjamin	Dipl.-Ing.
Fujara	Marian	M.Sc.
Geißler	Jürgen	Meister, Werkstattleiter
Hauer	Thomas	Dipl.-Ing.
Haydn	Michael	Dipl.-Ing.
He	Yian	Dipl.-Ing.
Heb	Annette	Zeichnerin
Heckler	Fabian	Auszubildender
Helm	Alexander	Auszubildender
Hermann	Hans-Jürgen	Dipl.-Ing. (FH)
Hillgärtner	Karl-Heinz	Vorarbeiter
Hohenstein	Julien	Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Hölscher	Roland	Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Höper	Mark	Ass. Jur.
Hueske	Benjamin	Dipl.-Ing.
Jalizi	Behzad	Dipl.-Ing.

Kirst	Leonard	Facharbeiter
Kluge	Jürgen	Prof. Dr. rer. nat.(Lehrbeauftragter)
Korff	Dennis	Dipl.-Ing.
Krüger	Susanne	Verwaltungsangestellte
Kuhrke	Benjamin	Dipl.-Ing.
Kunz	Ingolf	Vorarbeiter (Meister)
Kuske	Philipp	Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Leußler	Kevin	Auszubildender
Mampel	Andreas	Facharbeiter (Meister)
Peschelt	Simon	Auszubildender
Pfeiffer	Patrick	Dipl.-Ing.
Pischan	Matthias	M.Sc.
Prinzisky	Boris	Systemadministrator
Reinhold	Achim	Facharbeiter
Rost	Robert	Dipl.-Ing.
Rothenbücher	Stefan	Dipl.-Ing.
Rumpel	Guido	Dipl.-Wirt.-Ing.
Sauter	Marco	Auszubildender
Scheibner	Sibylle	Angestellte
Schiffler	Andreas	Dipl.-Ing.
Schmidt	Jürgen	Facharbeiter
Schrems	Sebastian	Dipl.-Ing.
Schröder	Laura	Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Schultz	Volker	Dr. (Lehrbeauftragter)
Schulz	Ellen	Techn. Angestellte
Schulz	Herbert	Prof. Dr.-Ing., Emeritus
Schwarz	Christoph	Facharbeiter
Sieber	Marc	Dipl.-Ing.
Stein	Sebastian	Dipl.-Ing.
Tian	Jia	M.Eng.
Wenz	Torsten	Facharbeiter
Wolff	Manuel	Dipl.-Ing.
Zörgiebel	Frank	Auszubildender



Anfahrtsplan



**Institut für Produktionsmanagement,
Technologie und Werkzeugmaschinen**
Petersenstraße 30
64287 Darmstadt
Telefon +49 6151 16-2156
Telefax +49 6151 16-3556
info@ptw.tu-darmstadt.de
www.ptw.tu-darmstadt.de

Anreise mit dem Auto

Von der A 5 Abfahrt Darmstadt-Stadtmitte
Bitte folgen Sie der Beschilderung „TU-Lichtwiese“ bis kurz vor den Ortsausgang. Dann biegen Sie rechts in die Petersenstraße ab und finden das Maschinenbaugebäude am Ende links.

Von der A 3 Abfahrt Hanau

Über den Autobahnzubringer B 45 neu fahren Sie Richtung Dieburg und von Dieburg über die B 26 neu Richtung Darmstadt. Am Ortseingang halten Sie sich links Richtung „TU-Lichtwiese“. An der ersten Kreuzung biegen Sie dann links in die Petersenstraße ein.

Anreise mit Bus und Bahn

Vom **HBF Darmstadt** erreichen Sie mit der Buslinie K direkt die Endstation TU Lichtwiese. Fahrtzeit ca. 30 Minuten.

Vom **HBF Frankfurt** mit der Odenwaldbahn SE 65 Richtung Erbach (Odw.) bis zur Haltestelle: TU-Lichtwiese. Fußweg folgend bis Sie rechter Hand das rote Zahnrad sehen. Dieses steht unmittelbar vor dem Foyer des Maschinenbaugebäudes.

Anreise mit dem Flugzeug

Vom **Flughafen Frankfurt Rhein/Main**, Bushaltestelle Nr. 14 mit dem HEAG-Airliner zum Darmstädter Hauptbahnhof. Weiter siehe oben.
Informationen zum HEAG-Airliner:
06151 709-4115 oder www.heagmobilo.de

Impressum

Herausgeber

Institut für Produktionsmanagement,
Technologie und Werkzeugmaschinen
Technische Universität Darmstadt
Petersenstraße 30
64287 Darmstadt
Telefon +49 6151 16-2156
Telefax +49 6151 16-3556
info@ptw.tu-darmstadt.de
www.ptw.tu-darmstadt.de

Institutsleitung

Prof. Dr.-Ing. Eberhard Abele

Redaktion

Dipl.-Wirt.-Ing. Guido Rumpel, PTW

Gestaltung

Sibylle Scheibner, PTW

Druck

typographics GmbH
64291 Darmstadt
www.27a.de

Corporate Design der
Technischen Universität Darmstadt
Schriften: Charter, Frontpage
Farbe: 9c

© **PTW Darmstadt 2010** - Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung des Instituts.



Institut für Produktionsmanagement,
Technologie und Werkzeugmaschinen

Technische Universität Darmstadt
Petersenstraße 30
64287 Darmstadt

Telefon +49 6151 16-2156
Telefax +49 6151 16-3556

info@ptw.tu-darmstadt.de
www.ptw.tu-darmstadt.de