

Tätigkeitsbericht 2010



Professur Virtuelle Fertigungstechnik
Prof. Dr.-Ing. habil. Dipl.-Math. Birgit Awiszus

Tätigkeitsbericht 2010

Institut für Werkzeugmaschinen und Produktionsprozesse
Fakultät für Maschinenbau
Technische Universität Chemnitz

Adresse: Reichenhainer Str. 70
09126 Chemnitz

Telefon: +49 371 531-23520
Fax: +49 371 531-23529

E-Mail: vif@mb.tu-chemnitz.de
Internet: www.tu-chemnitz.de/mb/vif

1	Vorwort	1
2	Professur Virtuelle Fertigungstechnik	3
2.1	Organigramm	3
2.2	Mitarbeiter	4
2.3	Mitarbeiteraktivitäten	5
2.4	Ausstattung	6
3	Forschung	10
3.1	Forschungsprofil	10
3.2	Forschungsprojekte	13
3.3	Weitere Projekte	29
4	Lehre	31
4.1	Bachelorausbildung	32
4.2	Masterausbildung	35
4.3	Exkursionen	38
5	Wissenschaftliche Beiträge	39
5.1	Wissenschaftliche Arbeiten	39
5.2	Publikationen	42
5.3	Vorträge	44
5.4	Weitere Aktivitäten	46
5.5	Mitwirkung in nationalen und internationalen Organisationen	50
6	Kooperationen	52
6.1	Industriepartner	52
6.2	Hochschulen - Forschungsinstitute - Vereine	53
6.3	Softwarepartner	54
7	Impressum & Rechtshinweise	55

Liebe Leserinnen und Leser!

Das Jahr 2010 neigt sich langsam dem Ende zu. Für die Professur Virtuelle Fertigungstechnik (ViF) war es sehr erlebnisreich und durch Veränderungen sowie Neuerungen geprägt. Diese möchten wir zum ersten Mal für Sie in unserem Tätigkeitsbericht 2010 festhalten. Wir freuen uns darüber diesen Jahresbericht nutzen zu können, die vergangenen Monate noch einmal Revue passieren zu lassen. Gleichzeitig möchten wir Ihnen einen Einblick in unsere spannenden Forschungsthemen sowie den Alltag an der Professur ViF geben. Möglicherweise können wir Ihnen darüber hinaus neue Ideen und Anregungen für eine zukünftige Zusammenarbeit vermitteln.



Das Jahr 2010 war geprägt durch mehrere personelle Veränderungen. In unterschiedlichen Forschungsprojekten haben zunächst im März zwei zusätzliche Mitarbeiter eine neue Herausforderung gefunden. Sie konnten sich schnell und problemlos in ihre Aufgaben einarbeiten und in das vorhandene Team integrieren. Anfang Dezember 2010 verabschiedeten wir unseren langjährigen technischen Mitarbeiter Herrn Dipl.-Ing. Hubert Rösler in den Ruhestand. Für seinen Aufgabenbereich wurde im selben Monat ein weiterer technischer Mitarbeiter eingestellt.

Die Professur Virtuelle Fertigungstechnik konnte Veränderungen nicht nur im personellen, sondern auch im maschinellen Bereich verzeichnen. Der Professur stehen, zum Teil mit tatkräftiger Unterstützung der Industrie, zwei neue Maschinen für die Forschung zur Verfügung. Dabei handelt es sich zum einen um die universelle C-

Bügel-Ständerpresse DFG 500/150 der Firma Eckold GmbH & Co. KG und zum anderen um die Universalprüfpresse Galdabini Quasar 50 kN.

Sehr erfreulich ist zu berichten, dass wir im Berichtszeitraum einige neue Forschungsprojekte einwerben sowie Bestehende erweitern bzw. fortsetzen konnten. Bei unseren Forschungsaktivitäten liegt uns besonders der Bereich neuer und innovativer Fertigungstechniken am Herzen. Somit standen in den vergangenen Monaten, neben dem Flach-Clinchen, die Umformprozesse Schrägwalzen, Strangpressen, Drückwalzen und Unrundrücken im Mittelpunkt. Wer viel forscht, muss die daraus gewonnenen Erkenntnisse auch von Zeit zu Zeit einem größeren Publikum vorstellen. Dies haben wir 2010 auf zahlreichen Kongressen getan. Zu den Höhepunkten zählte vor allem die Metal Forming in Japan.

Parallel zu unseren Forschungsaktivitäten konnte ebenfalls eine stetige Zunahme im Bereich der Lehre verzeichnet werden. Diese Steigerung war besonders in den Vorlesungen der Masterausbildung zu sehen und spiegelt sich deutlich in unseren aktuellen Studierendenzahlen wider.

Die Erfolge dieses Jahres konnten jedoch nur durch meine ambitionierten Mitarbeiter und unsere engagierten Partner erzielt werden. Daher möchte ich mich abschließend bei allen herzlich bedanken! Mein besonderer Dank gilt meinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die durch ihre hohe Leistungsbereitschaft, ihr starkes Engagement sowie durch ihre Begeisterung an der Forschung enorm zum Erfolg und zur kontinuierlichen Entwicklung der Professur Virtuelle Fertigungstechnik beigetragen haben. Dabei wurden sie das gesamte Jahr tatkräftig von engagierten und interessierten wissenschaftlichen und studentischen Hilfskräften unterstützt. Auch Ihnen soll an dieser Stelle gedankt sein. Schließlich ist noch zu bemerken, dass sich ohne die richtigen Förderer sowie Partner aus Wissenschaft und Wirtschaft die besten Ideen nur selten verwirklichen lassen. Daher möchte ich mich ebenfalls bei Ihnen für die vertrauensvolle und produktive Zusammenarbeit bedanken!

Chemnitz, im Dezember 2010

Prof. Dr.-Ing. habil. Dipl.-Math. Birgit Awiszus



2.1 Organigramm

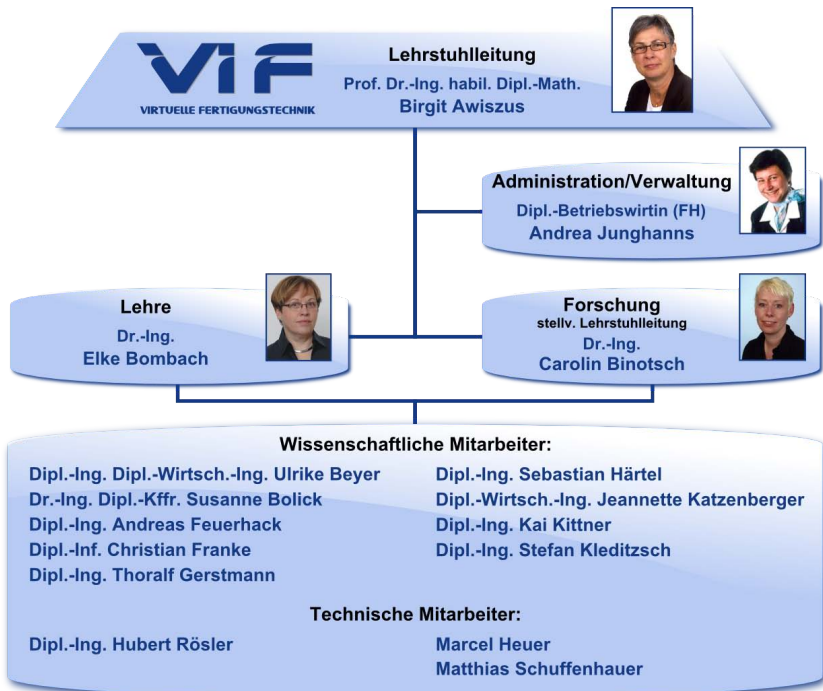


Abb. 2.1: Organigramm der Professur Virtuelle Fertigungstechnik

2.2 Mitarbeiter

Leiterin der Professur

Prof. Dr.-Ing. habil. Dipl.-Math. Birgit Awiszus

Wissenschaftliche Mitarbeiter

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Ulrike Beyer

Dr.-Ing. Carolin Binotsch

Dr.-Ing. Dipl.-Kffr. Susanne Bolick

Dr.-Ing. Elke Bombach

Dipl.-Ing. Andreas Feuerhack

Dipl.-Inf. Christian Franke

Dipl.-Ing. Thoralf Gerstmann (seit 03/2010)

Dipl.-Ing. Sebastian Härtel

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Jeannette Katzenberger (seit 03/2010)

Dipl.-Ing. Kai Kittner

Dipl.-Ing. Stefan Kleditzsch

Technische Mitarbeiter

Dipl.-Ing. Hubert Rösler (bis 12/2010)

Marcel Heuer - staatl. geprüfter Techniker für Maschinentechnik (seit 12/2010)

Matthias Schuffenhauer - staatl. geprüfter Techniker für Maschinentechnik

Administration/Verwaltung

Dipl.-Betriebswirtin (FH) Andrea Junghanns

Studentische Hilfskräfte

Max Bernhagen
Sebastian Bloom
Thoralf Gerstmann
Martin Gläser
Jeannette Katzenberger
Cornelia Kochan
Patrick König
Denis Labude
Daniel Lesch
René Lieberwirth

Lukas Ludwig
Daniel Okoniewski
Timo Pech
Christian Schmidt
Cornelia Schmidt
Torsten Schmiedel
Martina Truschzinski
Silvia Wachter
Silvio Wandel
Alexander Wolff

2.3 Mitarbeiteraktivitäten

5. Chemnitz Firmenlauf - 1. September 2010



“... die etwas andere Netzwerkparty!”

Auch in diesem Jahr war es wieder soweit: Am 1. September 2010 startete der Chemnitzer Firmenlauf in die fünfte Runde. Insgesamt stellten sich etwa 2.100 Läufer von 262 Unternehmen der Herausforderung, die 4,8 km lange Strecke durch die Chemnitzer Innenstadt zu bewältigen. Darunter befanden sich erneut vier Mitarbeiter der Professur Virtuelle Fertigungstechnik. Trotz großer Sportbegeisterung, konnten die Laufamateure Thoralf Gerstmann, Andrea Junghanns, Jeannette Katzenberger und Kai Kittner keine der vorderen Plätze belegen. Dennoch wurden auch sie mit dem Titel „sportlichste Firma“, welchen die TU Chemnitz – wie in den beiden Vorjahren – aufgrund der 122 Starter erhielt, belohnt. Wir danken allen Läufern und freuen uns bereits auf das nächste Mal!



Abb. 2.2: Die vier Teilnehmer vom ViF

2.4 Ausstattung

Maschinen

- Doppelständer-Exzenterpresse PED 100.3-S4
- Hydraulische Zweiständerpresse PYZ 100 S.3
- Hydraulische Einständerpresse PYE 160
- Universaldruckmaschine UD 320 CNC-645
- Einständerexzenterpresse EVS 55
- Einständerexzenterpresse PEEV
- Zug-Druck-Torsions-Prüfmaschine ZDTe 30
- Baustoffprüfpresse DrMB 200
- Universelle C-Bügel-Ständermaschine zum Clinchen, Stanznieten, Stanzen, Einpressen und Prägen DFG 500/150
- Universalprüfmaschine GALDABINI QUASAR 50 kN
- Kammerofen Typ HK 70.27 (Nutzraumtemperatur: 1300 °C)
- Mittelfrequenz-Umrichter MFG - 10/30
- Optisches Formänderungsanalysesystem „ARGUS“

Neue Presse für experimentelle Flach-Clinch-Untersuchungen

Am 22.01.2010 wurde im professureigenen Versuchsfeld die universelle C-Bügel-Ständerpresse DFG 500/150 der Firma Eckold GmbH & Co. KG feierlich in Betrieb genommen.

Damit ist es der Professur Virtuelle Fertigungstechnik möglich, ihre Forschungsarbeiten auf dem Gebiet des intelligenten Leichtbaus, der durch den Trend zum Materialmix einen nachhaltigen Umschwung in der Fügechnik ausgelöst hat, weiter zu intensivieren. Nachdem in den vergangenen Jahren der Schwerpunkt bei der Bearbeitung der verschiedenen Forschungsthemen hauptsächlich auf der numerischen Abbildung der mechanischen und hybriden Fügeverfahren lag, ist nun eine kontinuierlichere experimentelle Validierung der Simulationsergebnisse realisierbar. Des Weiteren ist geplant, das Lehrangebot für die Studenten gezielt um das Fügen durch Umformen zu erweitern.



Abb. 2.3: Feierliche Inbetriebnahme der C-Bügel-Ständerpresse DFG 500/150

Wir danken der Firma Eckold GmbH & Co. KG an dieser Stelle für die großzügige Unterstützung.

Neue Universalprüfmaschine GALDABINI QUASAR

Der Maschinenpark der Virtuellen Fertigungstechnik umfasste bisher eine Zug-Druck-Torsionseinheit ZDTe 30 (kalibrierter Messkraftbereich von 30 kN bis 300 kN) und eine Baustoffprüfpresse DrMB 200 (kalibrierter Bereich von 200 kN bis 2000 kN). Damit kann ein großer Bereich an Materialprüfungen in Zug- und Druckrichtung abgedeckt werden. Dennoch wird auf dem Gebiet der Füge- bzw. Umformverfahren immer mehr auf den Leichtbau mit Materialien wie Kunststoffen und jeglichen Nichteisenmetallen gesetzt. Dadurch werden gerade für die numerischen Simulationen sowie für die mechanischen Versuche verlässliche Materialkennwerte immer wichtiger. Um den dafür benötigten Messkraftbereich dieser Werkstoffe (unterhalb 30 kN) abdecken zu können, wurde am 25.10.2010 eine neue Universalprüfmaschine des Typs Galdabini Quasar 50 kN am ViF offiziell in Betrieb genommen. Diese computergesteuerte Presse kann Kräfte im Bereich zwischen 0 kN und 50 kN aufnehmen und auswerten. Weiterhin bietet Sie folgende Vorteile:



Abb. 2.4: Inbetriebnahme der neuen Universalprüfmaschine

- Kraftmessung ab 1/100 der Nennlast mit der Güteklasse 0,5
- Traversenwegauflösung 0,0001 mm und Steifigkeitskompensation

- Mittels Finite Elemente konstruierte Rahmen mit großzügiger Auslegung für hohe Lebensdauer
- Komplett-Software „Graphwork“ zur Steuerung und Auswertung

An dieser Stelle möchten wir die Gelegenheit nutzen und der Firma Schütz+Licht Prüftechnik GmbH für die Unterstützung danken.

Software

- FORGE 2009
- Autoform^{plus} R2
- Simufact.forming 9.0
- LS-DYNA 9.71
- MATILDA 4.5.1
- Pro/Engineer 5.0 Wildfire
- CATIA V5
- ARIS Toolset 7.0
- Teamcenter 8.1
- 3D-Tool V9.05



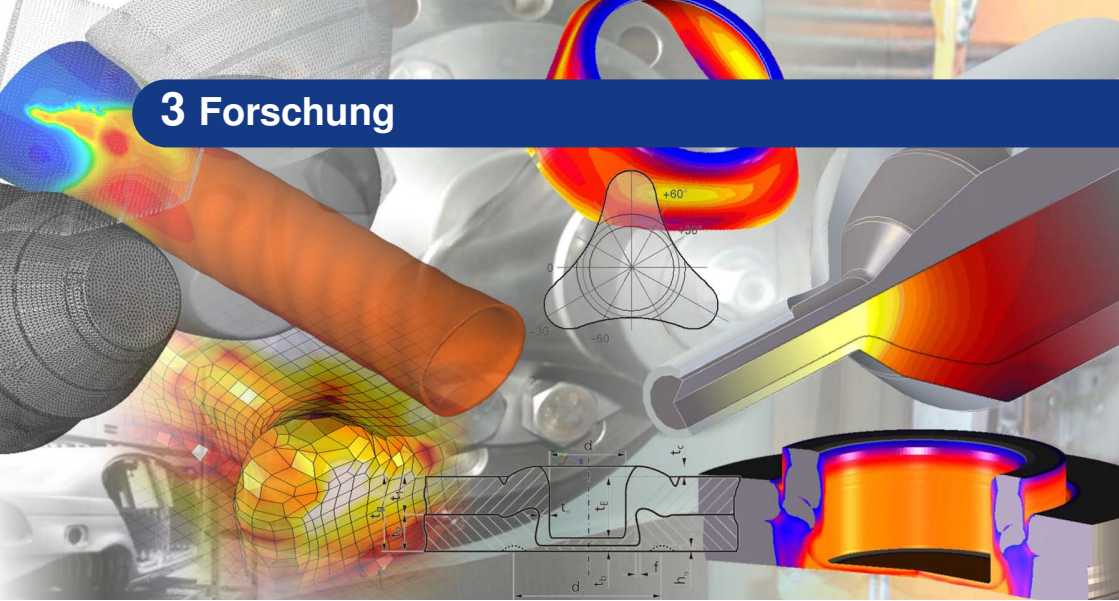
Hardware

- 16-Node-Cluster
- 9-Node-Cluster
- 26 FEM-Rechner
- 5 File-Server mit RAID-Systemen (insgesamt 50,7 TB)
- Datenbank-Server (MySQL)
- Teamcenter-Server (5 virtuelle Maschinen)



Abb. 2.5: 16-Node-Cluster

3 Forschung



3.1 Forschungsprofil

Die Produktionstechnik wird immer stärker durch den Einsatz rechnergestützter Informationssysteme beeinflusst und gibt somit auch der Professur Virtuelle Fertigungstechnik (ViF) immer neue Impulse in Forschung und Lehre. Den ständig wachsenden Anforderungen an Fertigungsverfahren bezüglich Qualität und Wirtschaftlichkeit kann nur durch eine Unterstützung der Prozesskette mittels Modellierung und Simulation von Prozessen Rechnung getragen werden. Auch bei umformtechnischen Prozessen und deren Entwicklung spielen diese Aspekte eine immer größere Rolle.

Der Fokus der Forschungstätigkeit am ViF liegt dabei in der Weiterentwicklung von Fertigungsverfahren auf dem Gebiet der Umformtechnik verbunden mit dem Einsatz informationstechnischer Systeme. Dazu gehört neben der Auslegung und Simulation von Umformprozessen mit Hilfe verschiedener Software-Werkzeuge zur Bauteilentwicklung sowie Verfahrensoptimierung auch die Entwicklung von Methoden und neuen Tools zur Modellierung. Die Anwendung elementarer Methoden, wie der Finite-Elemente-Methode (FEM), stehen dabei im Vordergrund. Elementare Methoden spielen eine wesentliche Rolle bei mittels FEM schwer zu modellierenden Prozessen wie z. B. den inkrementellen Umformverfahren.

Im Zuge der Forschungen wurde an der Professur die Formänderungs-Modell-Methode (FMM) entwickelt, die eine schnelle Berechnung globaler Prozessgrößen bei inkrementellen Umformverfahren erlaubt und bei den Verfahren Bohrungsdrücken, Drückwalzen sowie Querwalzen zum Einsatz kommt. Die Simulationen von verschiedenen Verfahren der Blech- und Massivumformung werden in Forschungsprojekten sowie in der Lehre eingesetzt. Experimentelle Untersuchungen und Verfahrensweiterentwicklungen liegen in der Massivumformung und den inkrementellen Umform-

verfahren. Dies sind im speziellen die flexiblen Verfahren Drücken, Unrunddrücken und Drückwalzen sowie davon abgeleitete Verfahrenskombinationen.



Abb. 3.1: Forschungsprofil der Professur Virtuelle Fertigungstechnik

Darüber hinaus ist es notwendig den gesamten Herstellungsprozess zu betrachten, so dass die integrierte Produkt- und Prozessmodellierung zur Planung und Steuerung von Prozessketten im Entwicklungs- und Fertigungsbereich einen weiteren Schwerpunkt in der Institutsarbeit darstellt. Hierzu zählen die ganzheitliche Betrachtung von Produkterstellungsprozessketten der Blech- und Massivumformung und deren Abbildung als Geschäftsprozessmodelle sowie die Regelung der Datenablage über den gesamten Produktlebenszyklus. Im Mittelpunkt dabei steht unter anderem die automatische Übertragung von Prozessketten in eine Life-Cycle-/Workflow-Komponente eines PDM-Systems.

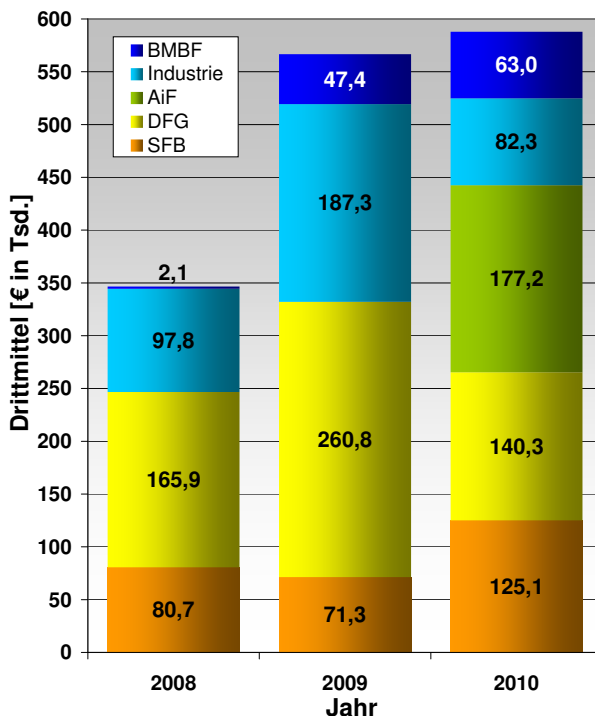


Abb. 3.2: Drittmittelfinanzierung 2008 - 2010

Die Professur Virtuelle Fertigungstechnik finanziert ihre Arbeit zum überwiegenden Teil aus Drittmitteln. Abbildung 3.2 zeigt die Projektentwicklung seit 2008. Auch im Jahr 2010 konnte die Vorjahresbilanz, bei insgesamt 587.900 € Fördermitteln, übertroffen werden. Neben Geldern des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF), der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und dem dazugehörigen Sonderforschungsbereich (SFB), wurden weiterhin Mittel von der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF) empfangen. Dies war zugleich die höchste eingeworbene Förderleistung der Professur 2010. Zusätzlich zu den Mitteln aus den bewilligten Forschungsanträgen konnten Gelder durch Projekte mit diversen Industriepartnern erwirtschaftet werden.

3.2 Forschungsprojekte

VIPROF: Durchgängige Virtualisierung der Entwicklung und Produktion von Fahrzeugen

Das Bestreben der Industrie, bei der Planung von neuen Produkten die Kosten für Entwicklung und Prototypenbau immer weiter zu reduzieren, begründet ein starkes Interesse an der Simulation des Gesamtprozesses. Automatische Verknüpfungen dieser Werkzeuge, die zumeist von unterschiedlichen Herstellern stammen, gibt es kaum.

Bisher können Daten zwischen den Simulationsprogrammen für einzelne Prozesse meistens nur von Hand übertragen werden. Änderungen, die sich in einem Bereich ergeben, können folglich nur mit hohem Aufwand in anderen Bereichen berücksichtigt werden. Fehler werden spät aufgedeckt und verursachen hohe Kosten.

VIPROF ist eine Verknüpfung der Prozesse Umformen-Fügen-Lackieren in einer durchgängigen Prozesskettensimulation. Es werden die Produktentwicklung und die Fertigungstechnik zu einer durchgängigen, digitalisierten und kooperativen Entwicklungs- und Produktionsplanung verknüpft und erforderliche CAE-Systeme übergreifend integriert.

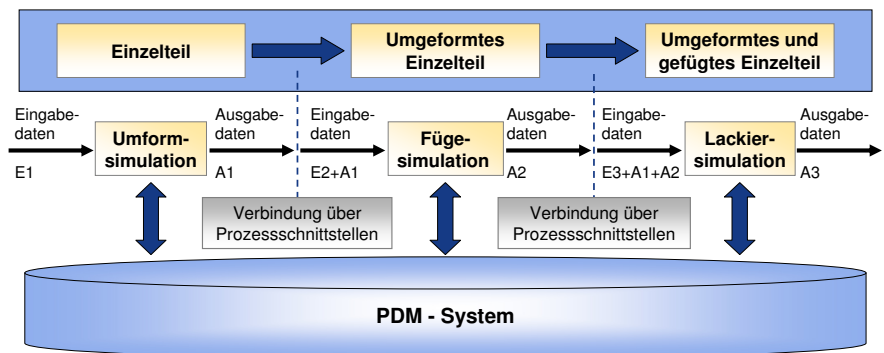


Abb. 3.3: Verknüpfung von Simulationsprogrammen

Dies ermöglicht eine fertigungsgerechte Konstruktion von Bauteilen, da Bauteileigenschaften wie Kaltverfestigung, Blechdicke, Eigenspannungen oder ähnliches, die das Produktverhalten beeinflussen, zwischen Simulationsschritten einzelner Produktketten weitergegeben werden. Durch die Verknüpfung der Prozesse können

beispielsweise auch mittelständische Zulieferer direkt in die Prozesskettensimulation eingebunden werden.

Ziele des Projektes sind:

- Durchgängige Prozesskettensimulation vom Konzept bis zum Produkt
- Berücksichtigung der Fertigungshistorie in den einzelnen Prozessschritten
- Transparenz von signifikanten Produkt- und Prozesszusammenhängen
- Standardisierung der Simulationsdaten und des Simulationsdaten-Mappings
- Datenübertragungen zwischen Simulationsprogrammen durch offene Schnittstellen und eine integrierte Umwandlung unterschiedlicher Datenformate
- Integration der Simulationsdaten sowie automatisierte Speicherung der Informationen in das Produktdatenmanagement-System zur zentralen Datenablage
- Höhere Produktivität einer sicheren Produktion mit fehlerfreien Produkten

Förderer:	Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Laufzeit:	01.09.2008 bis 31.08.2011
Ansprechpartner:	Dr.-Ing. Dipl.-Kffr. Susanne Bolick Dipl.-Inf. Christian Franke Dipl.-Wirtsch.-Ing. Jeannette Katzenberger
Projektpartner:	Institut für Produktionstechnik der Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften (ehemals FH Braunschweig/Wolfenbüttel) Institut für Wirtschaftsinformatik TU Berlin Volkswagen AG, Technologieentwicklung ARC Solutions GmbH CADFEM GmbH ESI Engineering System International GmbH Virtual Dimension Center Fellbach w.V. Ingenieurbüro Mager
Weitere Informationen:	www.projekt-viprof.de

Entwicklung und Technologieerprobung eines innovativen, ressourcenschonenden Walzverfahrens zur Herstellung von nahtlosen Stahlrohren

Das gemeinsame Forschungsvorhaben der Firmen FRIEDRICH KOCKS GmbH & Co KG und BENTELER Stahl/Rohr GmbH „Entwicklung und Technologieerprobung eines innovativen, ressourcenschonenden Walzverfahrens zur Herstellung von nahtlosen Stahlrohren“ wird durch den Einsatz der Finite-Elemente-Simulation seitens der Professur Virtuelle Fertigungstechnik unterstützt. Parallel zur industriellen Erprobung erfolgt die Modellierung und Simulation des Planetenschrägwalzprozesses mit dem Simulationssystem FORGE, um offene technologische Fragestellungen zu lösen und das komplexe Verfahren für den industriellen Einsatz zu optimieren.

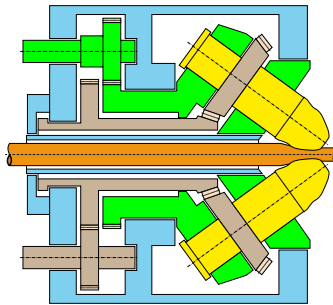


Abb. 3.4: Prinzipieller Aufbau des KRM

Beim KRM-Planetenschrägwalzen von nahtlosen Rohren aus Stahl oder Kupfer werden vorgeformte Hohlblöcke gestreckt und zu einer Lupe mit verminderter Wandstärke umgeformt. Das KRM (engl.: Kocks Rotation Mill) der FRIEDRICH KOCKS GmbH ist gegenwärtig die nächste bedeutende Entwicklungsstufe von Elongatoren zur Herstellung von Nahtlosrohren. Das Walzgerüst besteht aus einem Stator (blauer Bereich), einem Hochgeschwindigkeitsrotor (grün) und den vier Walzen (gelb), die als Planeten in der Planetenkonstruktion dienen. Dabei können die Rotor- und die Walzendrehzahlen einzeln durch den Hauptantrieb (grün) und durch den überlagerten Zusatzantrieb (grauer Bereich) gesteuert werden.

Das entwickelte Simulationsmodell unterscheidet sich zu den bis dato veröffentlichten Forschungsergebnissen auf dem Gebiet der Simulation von Schrägwalzprozessen durch:

- reale Werkzeuggeometrien ohne Vereinfachungen der Wirkflächen
- Umsetzung der komplexen Kinematik (überlagerte Drehbewegungen)
- Berücksichtigung der Lage der Walzen im aufgefedeerten Zustand
- Einsatz eines erweiterten Materialmodells für hohe Umformgrade und hohe Formänderungsgeschwindigkeiten
- Definition unterschiedlicher Reibzonen an den Walzen in Abhängigkeit der Oberflächenbeschaffenheit der Walzen im Realprozess und die Verwendung eines viskoplastischen Reibgesetzes.

Die Verifizierung des erstellten Modells erfolgte anhand von drei verschiedenen Referenzprozessen aus der Praxis. Auf Grund der sehr guten Übereinstimmung hinsichtlich der festgelegten Kalibriermerkmale konnten durch weitere Analysen nicht nur qualitative, sondern auch quantitative Aussagen getroffen werden. Dies ermöglichte, die in der Wirkzone ablaufenden Vorgänge detailliert zu untersuchen.

Die phänomenologische Betrachtung des Umformverhaltens erfolgte mit Sensoren, die als so genannte Materialteilchen durch den gesamten Umformprozess „wandern“. Dabei werden zu jedem Inkrement verschiedene skalare Größen (z.B. Geschwindigkeiten, Temperaturen, Spannungen) gespeichert. Eine wesentliche Rolle spielt dabei die Umformhistorie der einzelnen Teilchen.

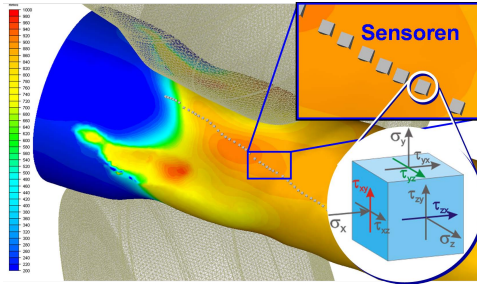


Abb. 3.5: Sensoren zur Bewertung des Materialflusses

Mit einer daraus abgeleiteten neuen Walzengeometrie konnte eine signifikante Verringerung der Wandwelligkeit von über 50 % erzielt werden. Dies stellt einen wesentlichen Wettbewerbsvorteil gegenüber herkömmlichen Verfahren zur Herstellung nahtloser Stahlrohre dar.

Des Weiteren konnte mittels Parametervariationen der Einfluss verschiedener Prozesscharakteristika, wie die Walzenkalibrierung, die Oberflächenbeschaffenheit der Walzen, die Dornstangenreibung, die Eingangsexzentrizität des Hohlblockes, die Anwalzgeschwindigkeit und der Achsversatz der Walzen, auf das Walzgut selbst sowie den Umformprozess ermittelt werden. Mit den verschiedenen Parametervariationen und zahlreichen Analysen konnten die theoretischen und praktischen Kenntnisse zum KRM-Planetenschrägwalzprozess erweitert und durch die aufgezeigten Vorgänge in der Umformzone eine höhere Prozesstransparenz sowie eine Optimierung dieses Verfahrens erreicht werden.

Förderer:	NRW Ziel 2-Programm
Laufzeit:	seit 01.01.2006
Ansprechpartner:	Dr.-Ing. Carolin Binotsch Dipl.-Ing. Andreas Feuerhack
Weitere Informationen:	Binotsch, C.: Modellierung und Simulation des KRM-Planetenschrägwalzprozesses. Dissertation, Verlag Wissenschaftliche Scripten, 2008. ISBN-13: 978-3-937524-73-3.

Numerische Untersuchungen des KRM-Planetenschrägwalzens mit direkt angeschlossenem Streckreduzierwalzen (SRW)

Aufbauend auf den positiven Ergebnissen des Forschungsprojektes „Entwicklung und Technologieerprobung eines innovativen, ressourcenschonenden Walzverfahren zur Herstellung von nahtlosen Stahlrohren“ wird zusammen mit den Projektpartnern die Prozesskette (Abbildung 3.6) KRM-Planetenschrägwalzen um das Streckreduzierwalzen (SRW) erweitert.

Der KRM-Planetenschrägwalzprozess ist ein hocheffektives Verfahren zur Elongation von nahtlosen Stahlrohren aus einem Hohlblock. Durch die direkte Kopplung des Streckreduzierwalzens an den Elongationsprozess kann die Prozesskette „Nahtlosrohr“ effektiver und ökonomischer gestaltet werden.

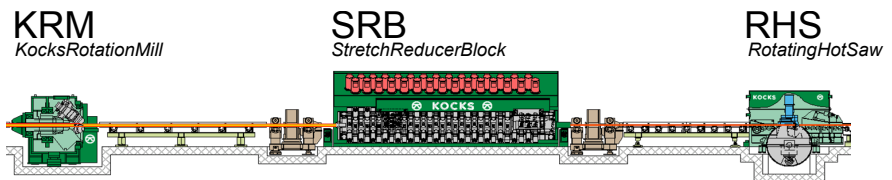


Abb. 3.6: Prozesskette „Nahtlosrohr“ mit KRM-Prozess als Elongator, mit SRB als Streckreduzierblock und mit abschließender Präzisionssäge

Das Streckreduzierwalzen erfolgt in einem 6-gerüstigen Streckreduzierblock (SRB), indem bei jeder Stichabnahme der Luppendurchmesser sukzessive reduziert wird. Die Walzgerüste basieren auf der KOCKS 3-Walzen Technologie mit dem innovativen „Star Drive“ Design. Bei dieser Bauart verfügt jede Walze über einen eigenen Antrieb, was in einer kompakten Bauweise resultiert sowie kurze Rüstzeiten ermöglicht.

In dem Projekt wird zunächst ein Simulationsmodell für das Streckreduzierwalzen entwickelt und anhand der Kalibriermerkmale Wandstärke, Auslaufgeschwindigkeit und Drehmomente kalibriert. Anschließend wird das Simulationsmodell des KRM-Prozesses mit dem SRW-Modell kombiniert (Abbildung 3.7), um die Prozesskette detailliert zu analysieren.

Die numerischen Untersuchungen erfolgen mit der Software FORGE, mit der bereits erfolgreich der KRM-Prozess simuliert werden konnte. Die Software FORGE ermöglicht die komplexe Definition der Kinematik des Planetenschrägwalzens und erlaubt durch die Verwendung von Sensoren eine detaillierte Analyse der Prozesskette „Nahtlosrohr“.

Aufgrund der Komplexität des Prozesses, den hohen Prozessgeschwindigkeiten sowie der hohen Anzahl an Werkzeugen wurde die Rechentechnik am ViF um ein 16 Node-Cluster erweitert. Durch den Einsatz des 16 Node-Clusters wird es möglich den Prozess detailliert zu untersuchen ohne die Rechenzeit immens zu steigern.

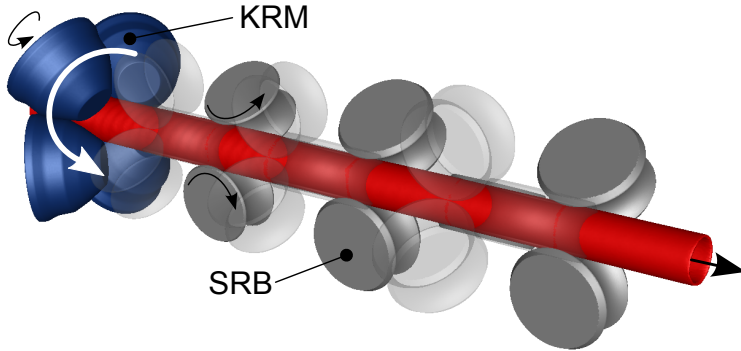


Abb. 3.7: Kombiniertes Simulationsmodell von KRM mit SRB

Projektziele:

- Modellentwicklung für die FEM-Simulation des Streckreduzierwalzens mit sechs Gerüsten
- Weiterentwicklung des Simulationsmodells für das Streckreduzierwalzen in Kombination mit dem KRM-Planetenschrägwalzen
- Auf Basis dieses Modells erfolgen Untersuchungen hinsichtlich der Innenpolygonbildung, Materialfluss, Wandstärkenentwicklung, Reduktion der Schraubenlinie sowie des Einflusses des KRM-Prozesses auf das SRW
- Abschließend werden Prozessoptimierungen für die einzelnen Prozessschritte abgeleitet und experimentell verifiziert

Förderer:	NRW Ziel 2-Programm
Laufzeit:	seit 01.09.2009
Projektpartner	KOCKS Technik GmbH & Co KG BENTELER Stahl-Rohr GmbH
Ansprechpartner:	Dr.-Ing. Carolin Binotsch Dipl.-Ing. Andreas Feuerhack

Unrunddrücken - zur Herstellung nicht rotationssymmetrischer Hohlteile durch das Verfahrensprinzip „Drücken“

Durch die zunehmende Forderung des globalen Wettbewerbes nach der Realisierung individueller Kundenwünsche, muss in der Fertigungstechnik auf Technologien zurückgegriffen werden, welche eine flexible und effektive Produktion im unteren und mittleren Losgrößensegment erlauben. Ein Verfahren, das diese Ansprüche erfüllt, ist das Formdrücken. Bedingt durch den Verfahrensaufbau lassen sich jedoch durch konventionelles Formdrücken nur rotationssymmetrische Bauteile herstellen. Zielsetzung war es durch numerische und experimentelle Untersuchungen den Prozess und die erforderlichen Vorrichtungen für die Herstellung von nicht rotationssymmetrischen Hohlteilen mit konstant definiertem Blechdickenverlauf zu konzipieren und technisch umzusetzen. Die Matrizen der zu untersuchenden unrunder Geometrien sind in Abbildung 3.8 dargestellt.

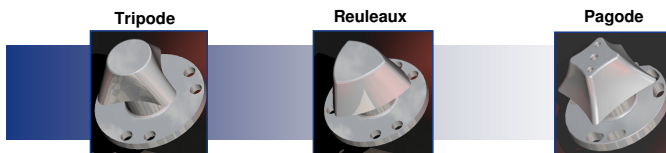


Abb. 3.8: Matrizengeometrien für das Unrunddrücken

Für die Herstellung unrundgedrückter Bauteile mit nahezu gleichbleibender Wandstärke muss der Abstand zwischen Matrize und Drückrolle konstant gehalten werden. Dies erfordert eine gesteuerte radiale Verschiebung der Drückrolle synchron zur radialen Auslenkung der Matrize (weggesteuertes Drückrollenprinzip). Diesbezüglich wurde eine Maschine entwickelt, mit der es möglich ist, die Drückrolle in axialer und radialer Richtung synchron zum Drehwinkel der Matrize (Hauptspindel) zu verfahren. Das Maschinenkonzept mit den Hauptkomponenten ist in Abbildung 3.9 dargestellt.

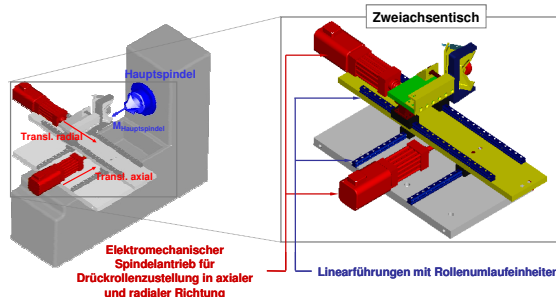


Abb. 3.9: Hauptkomponenten der Unrunddrückmaschine

Neben den experimentellen Untersuchungen zum Unrunddrücken wird die Finite-Elemente-Methode (FEM) eingesetzt (siehe Abbildung 3.10), um den neuartigen Prozess tiefergehend zu verstehen und um Optimierungsmaßnahmen ableiten zu können. Bei der numerischen Simulation des Unrunddrückens werden Volumenelemente verwendet, um den dreiachsigen Spannungszustand in der Umformzone möglichst exakt abzubilden. Weiterhin werden keine Vereinfachungen bei der Prozesskinematik angenommen. Anhand der experimentellen Untersuchungen erfolgt die zwingend notwendige Kalibrierung der Simulationsmodelle. Die validierten Simulationsmodelle werden anschließend als Grundlage zur Verfahrensoptimierung genutzt. Mit Hilfe der Simulation ist es möglich schwer messbare Größen, wie Spannungen, Umformgrade etc., auszuwerten und die Faltenbildung sowie die Blechausdünnung im Prozess zu minimieren.

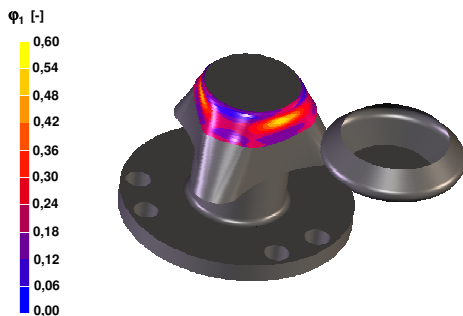


Abb. 3.10: Simulation des Unrunddrückens (Bauteil Tripode)

Durch erste numerische Prozessoptimierungen ist es gelungen unrunde Bauteile mit einer maximalen Blechausdünnung von ca. 30 % herzustellen. Ungewollte lokale Blechdickenreduktionen von 20 % - 30 % können verfahrensspezifisch auch bei tiefgezogenen Bauteilen auftreten. Somit stellt das Verfahren Unrunddrücken eine alternative Fertigungstechnologie zum Tiefziehen, vor allem im unteren Losgrößensegment, dar.

In zukünftigen Arbeiten ist es das Ziel, die Blechausdünnung und die Faltenbildung beim Unrunddrücken weiter zu minimieren. Außerdem soll die Praxisrelevanz des neuen Prozesses erhöht werden, so dass bereits mit der Konstruktion der unrunden Bauteile eine optimale Druckstrategie erarbeitet werden kann.

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
 Laufzeit: bis 31.05.2013
 Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Sebastian Härtel
 Prof. Dr.-Ing. habil. Dipl.-Math. Birgit Awiszus

Entwicklung einer Methode zur automatischen kriteriengesteuerten partiellen Überführung von Schalen- zu Volumelementen in ein hybrides Netz unter Berücksichtigung der Umformhistorie

Auf Grund gesteigerter Qualitätsanforderungen und der Nachfrage nach immer kürzeren Produktentwicklungszeiten wird von der Industrie vehement die exakte numerische Prozessauslegung für die Herstellung von zunehmend komplexeren Teileklassen gefordert. Die dabei vorhandenen, bezogen auf die Ausgangsblechdicke, engen Biegeradien führen während der Umformung zur Entstehung komplexer dreiachsiger Spannungszustände. Diese lassen sich jedoch nicht mit den in der klassischen Blechumformsimulation etablierten und bewährten Schalenelementen berechnen, da die zugrunde liegende Theorie durch mathematische Restriktionen nur Spannungszustände in Ebene der Mittelfläche bzw. parallel dazu abbilden kann.

Um die numerische Ergebnisqualität zu verbessern, ist es erforderlich, diese Bauteile mit Volumelementen zu diskretisieren. Damit werden die Unzulänglichkeiten der Schalenelemente – keine Abbildung von Normalspannungen, vereinfachte Abbildung der Biegespannung und parasitäre Spannungszustände durch Locking-Effekte – behoben. Zur exakten Abbildung des Spannungsverlaufes über dem Teilequerschnitt sollten Bleche stets in mehrere Elementschichten diskretisiert werden. Die komplette Vernetzung der Ausgangsbleche mit Volumelementen führt somit zu einer signifikanten Erhöhung der Elementanzahl (im Vergleich zu den Schalenelementen) und damit zu einem immensen Anstieg der für die Berechnung des Prozesses benötigten Zeiten und Ressourcen.

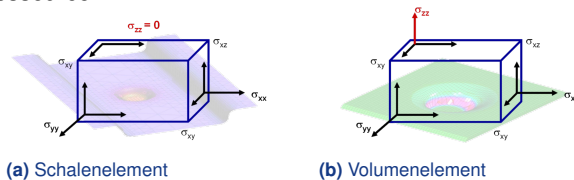


Abb. 3.11: Elementtypabhängige Abbildung der Spannungen

Mit der Entwicklung einer Methode zur Überführung von Schalen- in Volumelemente unter Berücksichtigung der Umformhistorie in einer durchgängigen FEM-Berechnung ist erstmals eine ergebnis- und rechenzeitoptimierte Abbildung von komplexen Blechumformprozessen möglich. Hierfür werden die Schalen- und Volumelemente in Abhängigkeit der zu diskretisierenden Struktur gekoppelt. Auf diese Weise wird ein hybrides Netz – bestehend aus beiden Elementarten – erzeugt, welches die Vorteile der Schalenelemente mit denen der Volumelemente vereint. Die Kopplung findet hierbei automatisch auf Grund neu entwickelter Kriterien statt. Diese basieren zum einem auf geometrischen Vorgaben und werden

als Mapping-Boxen im Simulationsprogramm implementiert. Zum anderen wird mit Hilfe von experimentellen und simulativen Untersuchungen sowie unter Anwendung mathematischer Regressionen ein Mapping-Kriterium entwickelt, welches ab einem Grenzverschiebungsverhältnis zwischen materieller Mittelfaser und biegeneutraler Faser das Konvertieren automatisch initiiert.

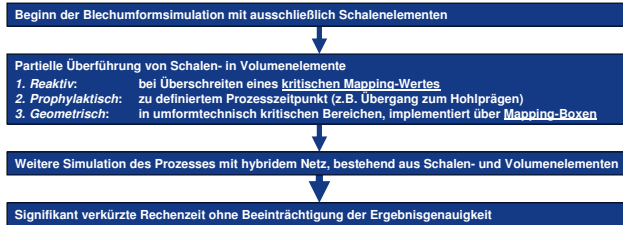


Abb. 3.12: Prozessablauf

Somit ist es möglich, lediglich jene Bereiche mit Volumelementen zu berechnen, die einen kritischen dreidimensionalen Spannungszustand aufweisen. Dies führt im Vergleich zur Modellierung mit ausschließlich Volumelementen zu einer deutlichen Verkürzung der Rechenzeit, während die Ergebnisgenauigkeit gegenüber der Simulation mit ausschließlich Schalenelementen signifikant verbessert wird.

Ziele des Projektes sind:

- Entwicklung einer Methode zur hybriden Vernetzung für die Simulation von komplexen Blechumformprozessen unter optimaler Ausnutzung der element-spezifischen Vorteile
- Verbesserung der Ergebnisqualität bei gleichzeitig akzeptablen Rechenzeiten
- Automatische bedarfsabhängige Überführung von Schalen- in Volumelemente unter Beibehaltung der kompletten Umformhistorie des Werkstoffs
- Ableitung von material- und geometrieabhängigen Mapping-Kriterien

Förderer: Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF) mit dem Programm „Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand“

Laufzeit: 01.01.2010 bis 31.10.2011

Projektpartner: simufact engineering GmbH

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Thoralf Gerstmann

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Ulrike Beyer

Dipl.-Ing. Sebastian Härtel

Entwicklung einer hybriden Flach-Clinch-Verbindung zur Herstellung eines Metall-Kunststoff-Verbundes unter Nutzung der numerischen Simulation

Klimaschutz und knapper werdende Ressourcen sind derzeit so vielfältig und umfassend in der Diskussion wie niemals zuvor. Dabei geht der Trend weiter in Richtung intelligenter Leichtbau und das bedeutet, das für jedes Bauteil hinsichtlich Funktion, Haltbarkeit, Herstellung und Kosten geeignete Material zu verwenden. Jedoch stellt der Zusammenbau dieser Bauteile die größte Aufgabe beim Multi-Material-Design dar und ist gleichzeitig der größte Kostenfaktor. Gemeinsam mit den gestiegenen qualitativen Anforderungen der Halbzeuge, werden völlig neue Ansprüche an das Fügen gestellt. Neben Klebverfahren kommen verstärkt innovative mechanische Füge Technologien zum Einsatz. Diese sind dadurch gekennzeichnet, dass sie den Werkstofffluss während des Fügens derart beeinflussen, dass es zu einem Kraft- und Formschluss zwischen den Komponenten kommt. Damit kann auf einen thermisch induzierten Stoffschluss, wie z.B. beim Widerstandspunktschweißen, zur Verbindungsbildung verzichtet werden. Somit existiert eine interessante Variante, mithin einzige Möglichkeit, zur wirtschaftlichen Herstellung und zum ökologisch vertretbaren Recycling von verschiedenartigen Bauteilen. Als Alternative zum thermischen Fügen hat sich für das Verbinden von Werkstoffen das Clinchen und Nieten durchgesetzt. Besonders effizient ist das Clinchen, da hierbei die Verbindung ohne zusätzliches Element ausschließlich durch Umformung der Materialien an der Füge stelle erzeugt wird. Der Nachteil des Clinchens ist die Ausbildung einer Überhöhung auf dem matrizenseitig angeordneten Fügepartner, was zu Einschränkungen der Nutzbarkeit dieser Verbindungen im Sicht-, Dicht- und/oder Funktionsbereich führt. Diese Beeinträchtigung wurde mit der Entwicklung der Flach-Clinch-Technologie weitgehend eliminiert.

Das Flach-Clinchen ist ein einstufiges mechanisches Fügeverfahren, bei dem der während der Umformung auftretende Werkstofffluss so beeinflusst wird, dass sich die für Clinch-Verbindungen charakteristische Hinterschneidung der Fügepartner und der daraus resultierende Kraft- und Formschluss innerhalb der Gesamtmaterialdicke ausbildet. Dadurch entsteht ein einseitig ebener Werkstoffverbund, der im Gegensatz zu den Verbindungen, die durch konventionelles Clinchen hergestellt werden, nicht die matrizenseitige Überhöhung aus der Materialebene heraus aufweist. Neuartig und zum Patent angemeldet ist der hybride Einsatz dieser Technologie für die Herstellung von Metall-Kunststoff-Verbunden.

Projektgegenstand ist die Erforschung der mechanischen Verklammerung von Kunststoff und Metall in der Werkstoffebene. Hier handelt es sich um einen Prozess mit einer Vielzahl von Einflussfaktoren, die multifaktorielle Zusammenhänge aufweisen.

Um diese zu quantifizieren und den Werkstofffluss während des Flach-Clinchens zu visualisieren, war eine numerische Modellierung erforderlich. In diesem Zusammenhang wurde zunächst ein besonderes Augenmerk auf die exakte Aufnahme und Hinterlegung besonders der organischen Materialkennwerte gelegt. Mit den anschließend durchgeführten systematischen numerischen Analysen konnten die Parameter identifiziert werden, die die Größe des Formschlusses und somit die statische und dynamische Haltekraft der Metall-Kunststoff-Verbindung beeinflussen. In Abbildung 3.13 ist exemplarisch dargestellt, wie bei einem Polystyrol-Aluminium-Verbund der Kantenradius und der Innendurchmesser des Niederhalters die Größe des Hinterschnittes bestimmen.

Die numerische Abbildung des mechanischen Fügeprozesses von Kunststoff und Metall zu einem ebenen Verbund und die daraus folgende Technologieentwicklung führten zur industrietauglichen Optimierung des Verfahrens. Somit stellt die auf einer organischen und anorganischen Komponente beruhende hybride Flach-Clinch-Verbindung eine hervorragende Möglichkeit dar, mit einer kurzen und effektiven Prozesskette flexibles Multi-Material-Design zu gewährleisten und den intelligenten Leichtbau mit Trend zum Material-Mix weiter zu intensivieren.

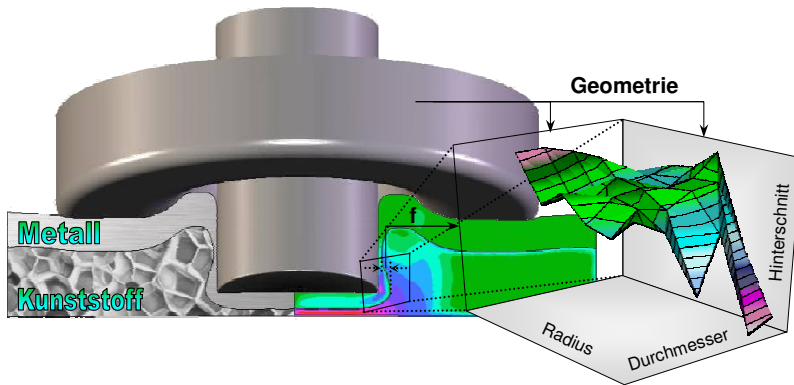


Abb. 3.13: Einfluss der Niederhaltergeometrie auf die Ausbildung des Hinterschnittes beim Polystyrol-Aluminium-Verbund

Für diese Förderung der DFG und für die großzügige Unterstützung der Firma Eckold GmbH & Co. KG möchten wir uns an dieser Stelle bedanken.

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
 Laufzeit: 01.07.2009 bis 31.01.2012
 Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Ulrike Beyer

Experimentelle Untersuchung und numerische Simulation des Grenzschichtverhaltens von Aluminium-Werkstoffverbunden

Teilprojekt B3 im Rahmen des SFB 692-HALS, Hochfeste aluminiumbasierte Leichtbauwerkstoffe für Sicherheitsbauteile

Im Mittelpunkt des Sonderforschungsbereichs (SFB) stehen die Entwicklung, Herstellung und Charakterisierung neuer Leichtbauwerkstoffe und deren Einsatz in sicherheitsrelevanten Anwendungen. Die Forschungsarbeiten sind in die drei Aktionsstränge „hochfeste Al-Knetlegierungen“, „Al-Matrix-Composites“ und „Al-ummanteltes Magnesium“ aufgeteilt.

Im Teilprojekt B3 werden im hydrostatischen Strangpressverfahren hergestellte Aluminium-Magnesiumverbunde untersucht. Innerhalb der Projektphasen stehen dabei schwerpunktmäßig die folgenden Untersuchungsschwerpunkte im Vordergrund:

- Qualität des Verbundes/des Interfaces, das heißt Durchgängigkeit der Verbindung
- Prozessoptimierung des Strangpressens zur Schaffung stabiler Prozessfenster bei unterschiedlichen Werkstoffkombinationen
- Bestimmung der Interfacefestigkeit und des Rissfortschrittverhaltens bei Belastung
- Numerische Abbildung des Verbundherstellungsprozesses, des Belastungstests und damit des Verhaltens des Verbundes/des Interfaces
- Folgeuntersuchungen am Verbund hinsichtlich der umformtechnischen Weiterverarbeitung

Die Bearbeitung der Aufgaben im Teilprojekt erfolgt dabei in Zusammenarbeit mit der Professur Festkörpermechanik, Arbeitsgruppe Experimentelle Mechanik.

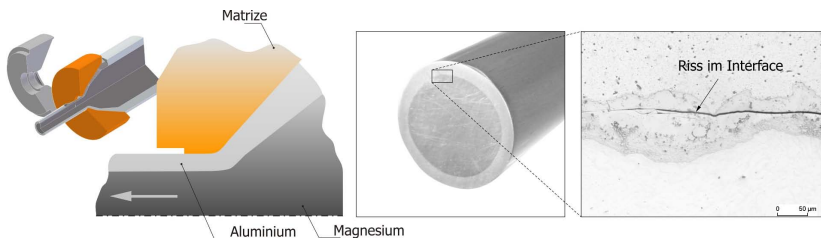


Abb. 3.14: Verfahrensprinzip, Verbundquerschnitt und Schliiffbild der Grenzschicht mit Riss

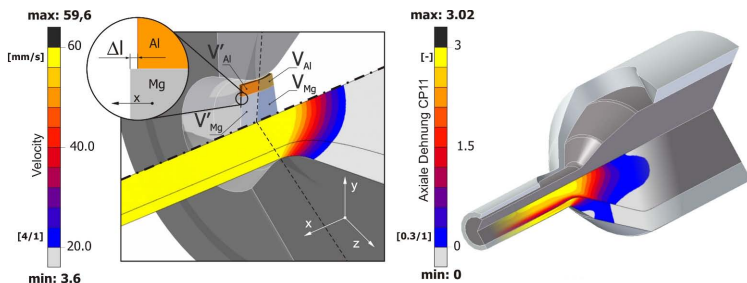


Abb. 3.15: Analyse des Werkstoffflusses beim Strangpressen; links: Geschwindigkeitsfeld mit resultierender Volumendifferenz; rechts: Axiale Dehnung zwischen den Verbundpartnern

Als wichtige Erkenntnisse sind hervorzuheben, dass es gelang wesentliche Einflussparameter im Herstellungsprozess zu bestimmen und den Prozess so anzupassen, dass qualitativ einwandfreie Verbunde, ohne Vorschädigung, erzeugt werden können. Im Weiteren wurde durch verschiedene Belastungstests eine Festigkeit des Verbundes bestimmt. Dabei zeigte sich, dass eine sehr hohe Festigkeit in Bereichen von 150-190 N/mm² bei Raumtemperatur erzielt werden konnte. Für höhere Temperaturbereiche zwischen 200 °C und 400 °C war sogar die Festigkeit der Grenzschicht so hoch, dass kein Versagen im Bereich der Grenzschicht auftrat. Damit ist auch eine wesentliche Grundlage für die weiterführenden Untersuchungen hinsichtlich des Umformverhaltens geschaffen.

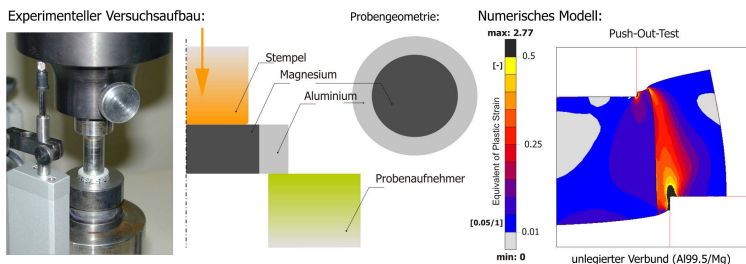


Abb. 3.16: Belastungsversuch (Push-Out-Test) zur Bestimmung der Interfacefestigkeit und des Versageintritts

Förderer:	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Laufzeit:	1. Antragsperiode: 01.01.2006 bis 31.12.2009 2. Antragsperiode: 01.01.2010 bis 31.12.2013
Ansprechpartner:	Dr.-Ing. Carolin Binotsch Dipl.-Ing. Kai Kittner
Homepage:	http://www.sfb692.tu-chemnitz.de

FloSim: Entwicklung eines Modells zur Simulation des Zylinderdrückwalzens

Das Verfahren Drückwalzen ist eines der effektivsten Fertigungsverfahren in der Rohrfertigung. Es ist ein wichtiger Prozess in der Metallumformung, da es durch die kinematische Formgebung einen flexiblen Einsatz der verwendeten Maschinen erlaubt.

Zur Auslegung und Optimierung des Umformprozesses ist die theoretische Durchdringung und Modellierung des Verfahrens eine wesentliche Voraussetzung. Hierfür sind etablierte Verfahren wie die Finite-Elemente-Methode (FEM) sehr gut geeignet. Diese sind jedoch bei inkrementellen Prozessen mit verschiedenen Einschränkungen wie z.B. sehr hohen Rechenzeiten verbunden.

So kommen neben der FEM weiterhin klassische Methoden zum Einsatz, die jedoch meist durch empirische Korrekturfaktoren an die entsprechenden Anforderungen angepasst werden. Hier besteht daher weiterhin die Forderung nach praxistauglichen schnellen Systemen zur Abbildung des kompletten Drückwalzprozesses.

Das grundlegende Ziel ist daher die Entwicklung eines Simulationsmodells auf Basis der Methoden der elementaren Plastizitätstheorie. Dieses Modell ist in der gleichnamigen Software „FloSim“ implementiert und ermöglicht so die Ermittlung globaler und lokaler Kenngrößen in praktikabler Rechenzeit.

Die im ersten Antragszeitraum entwickelte Methode soll im Weiteren hinsichtlich der verwendeten Ansätze zur Geschwindigkeits- und Umformgradberechnung optimiert werden. Weiterhin wird die Möglichkeit zur Berechnung des Werkstoffflusses für das Verfahren angestrebt.

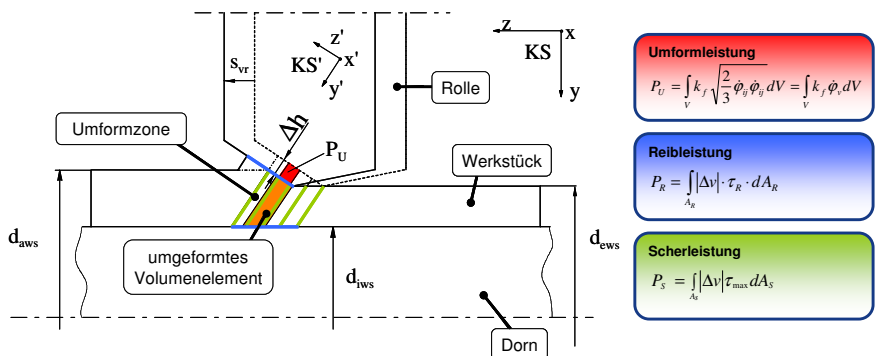


Abb. 3.17: Umformzone für die Leistungsberechnung im Modell

Ziele des Projektes sind:

- Entwicklung eines Modells, auf Basis der elementaren Plastizitätstheorie, für die schnelle Simulation und Analyse von Drückwalzprozessen
- Auf Basis dieses Modells die Softwareentwicklung zur schnellen und hinreichend genauen Vorhersage des Umformverhaltens in Abhängigkeit technologischer Parameter
- Bereitstellen einer Möglichkeit zur a priori Auswahl geeigneter Umformparameter und Werkzeuge

Förderer:	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Laufzeit:	01.11.2006 bis 31.07.2009 01.07.2010 bis 30.04.2012
Projektpartner:	Fraunhofer IWU Chemnitz
Ansprechpartner:	Dipl.-Ing. Stefan Kleditzsch Prof. Dr.-Ing. habil. Dipl.-Math. Birgit Awiszus

3.3 Weitere Projekte

Simulationsbasierte Entwicklung eines universellen Flach-Clinch-Werkzeuges zur einstufigen Herstellung einseitig ebener mechanischer Verbindungen gleicher und artverschiedener Werkstoffe

Förderer: AiF
 Projektpartner: Eckold GmbH & Co. KG
 Laufzeit: 01.02.2010 bis 31.10.2011
 Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Ulrike Beyer

Entwicklung einer neuen High-Speed-Flach-Clinch Technologie auf Basis eines neuen pneumatischen Hochgeschwindigkeitsantriebes

Projektpartner: LEHMANN-UMT GmbH
 Laufzeit: 01.12.2009 bis 30.11.2011
 Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Ulrike Beyer

FEM-Simulation eines Walzrichtprozesses - 3. Projektperiode

Projektpartner: Maschinenfabrik Fr. W. Schnitz GmbH & Co. KG
 Laufzeit: 01.02.2010 bis 31.08.2010
 Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Sebastian Härtel
 Dipl.-Ing. Stefan Kleditzsch

FEM-Simulation der Werkzeugbelastung an einem IHU-Werkzeug

Projektpartner: Salzgitter Hydroforming GmbH & Co. KG
 Laufzeit: 01.02.2010 bis 31.08.2010
 Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Kai Kittner
 Dipl.-Ing. Andreas Feuerhack

Simulation des Herstellungsprozesses und der Druckbelastung einer Aerosoldose

Projektpartner: PRESSPART GmbH & Co.KG
Laufzeit: 01.09.2010 bis 31.12.2010
Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Stefan Kleditzsch

Entwicklung einer neuen Flach-Clinch-Technologie, die das kraftschlüssige Verbinden von Kartonagen ohne zusätzliche Fügmaterialien ermöglicht

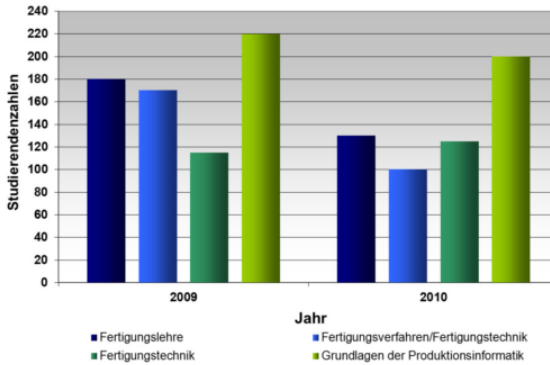
Projektpartner: Ligatech Automatisierungssysteme GmbH
Laufzeit: 01.11.2010 bis 31.01.2011
Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Ulrike Beyer

Wandstärkenoptimierung Aerosoldose

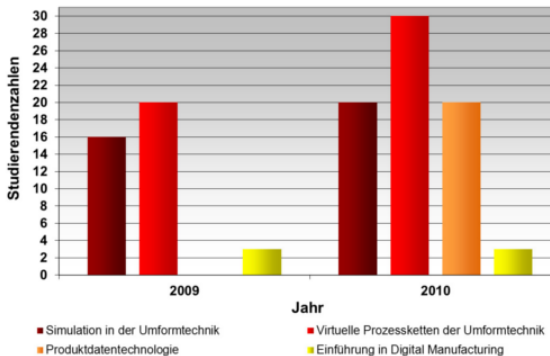
Projektpartner: PRESSPART GmbH & Co.KG
Laufzeit: 01.11.2010 bis 31.03.2011
Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Stefan Kleditzsch

Neben Vorlesungen an der Technischen Universität Chemnitz kooperiert die Professur Virtuelle Fertigungstechnik in der Lehrveranstaltung *Produktdatentechnologie* mit der Hochschule Mittweida – University of Applied Sciences. In Zusammenarbeit mit der dortigen Fakultät Wirtschaftswissenschaften und Frau Prof. Dr. rer. pol. Silke Meyer entstand eine Lehreinheit, in der die PDM-Software „Teamcenter“ einen Schwerpunkt bildet.

Tätigkeitsbericht 2010



(a) Studierendenzahlen Bachelor



(b) Studierendenzahlen Master

Abb. 4.1: Entwicklung der Studierendenzahlen am VIF von 2009 bis 2010

4.1 Bachelorausbildung

Fertigungslehre

In der Lehrveranstaltung *Fertigungslehre* werden im Rahmen der Grundlagenkenntnisse die theoretischen Grundlagen der Umformtechnik gelehrt sowie die wichtigsten Umformverfahren vorgestellt. Die Vorlesung, welche in Zusammenarbeit mit der Professur für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik sowie der Professur Schweißtechnik angeboten wird, wird von Übungen und Praktika begleitet.

Wesentliche Lehrinhalte sind:

- Historie und Bedeutung der Umformverfahren
- Theoretische Grundlagen der Umformtechnik
- Halbzeugfertigung (wichtige Prozessketten, Walzen, Freiformen, Strangpressen, Gleitziehen, Walzprofilieren)
- Massivumformung (Stauchen, Gesenkschmieden, Fließpressen, Drückwalzen, Ringwalzen)
- Blechumformung (Biegen, Tiefziehen, Streckziehen, Karosserieteilziehen, Drücken, Innenhochdruckumformung)

Fertigungsverfahren/Fertigungstechnik

Die Lehrveranstaltung *Fertigungsverfahren/Fertigungstechnik* (ebenfalls in Zusammenarbeit mit der Professur für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik sowie der Professur Schweißtechnik) baut auf die Lehrveranstaltung *Fertigungslehre* auf und wird im dritten Semester angeboten. Neben der Vertiefung der theoretischen Grundlagen und Kenntnisse über die wichtigsten Verfahren der Umformtechnik werden neuere Verfahrensentwicklungen vorgestellt.

Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:

- Das Potenzial der Umformverfahren (Anwendungsgebiete der Umformverfahren, Werkstoffe und Werkstoffeinsatz, Leichtbaupotenziale durch Umformen)
- Verfahren der Blechumformung (Tiefziehen, Streckziehen, Drücken)
- Verfahren der Massivumformung (Situation und Probleme, Stauchen, Freiformschmieden, Gesenkschmieden, Fließpressen, Drückwalzen)
- Sonderverfahren und neue Entwicklungen (Innenhochdruckumformung, Clinchen, Magnetumformung, Thixoforming, Rechnereinsatz)

Fertigungstechnik

Die Lehrveranstaltung *Fertigungstechnik* ist für einen Hörerkreis konzipiert, der Grundlagenkenntnisse auf dem Gebiet der Fertigungstechnik erlernen soll, allerdings eine Vertiefungsrichtung außerhalb des Maschinenbaus gewählt hat. Die Lehrveranstaltung *Fertigungstechnik* orientiert sich an der Lehrveranstaltung *Fertigungslehre*

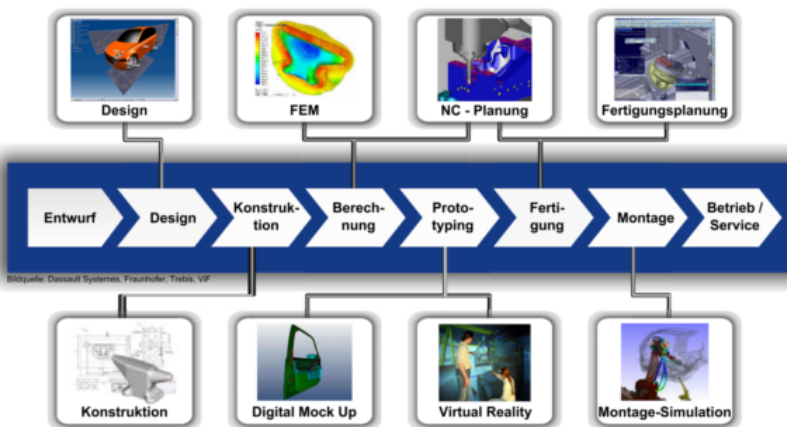
und wird auch von den selbigen Professuren angeboten. In gestraffter Form werden hier ähnliche Themen behandelt.

Inhalt der Lehrveranstaltung:

- Grundlagen der Umformtechnik
- Ausgewählte Verfahren der Blechumformung und Massivumformung (Tiefziehen, Streckziehen, Drücken, Freiformschmieden, Gesenkschmieden, Fließpressen, Drückwalzen)
- Virtuelle Umformtechnik

Grundlagen der Produktionsinformatik

Das Fach *Grundlagen der Produktionsinformatik* wird in Zusammenarbeit mit der Professur für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik sowie der Professur Fabrikplanung und Fabrikbetrieb gelehrt. Thematisch liegt der Schwerpunkt auf der Vermittlung grundlegender Informatikkenntnisse, die für die Anwendung von Technologien und Systemen zur Realisierung produktionstechnischer Aufgaben erforderlich sind. Weiterhin werden Methoden zur Information und Kommunikation, zur Auslegung und Entwicklung von Produkten und Prozessen, zur Simulation, zur Produktionsplanung und -organisation sowie zum Produktdatenmanagement vermittelt. Der Inhalt wird in Übungen anhand verschiedener Systeme vertieft, wobei deren Funktionalitäten und deren Beitrag zum Produktentstehungsprozess aufgezeigt werden.



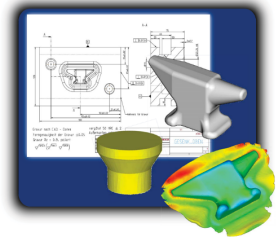
Inhalt der Lehrveranstaltung:

- Grundlagen der Informationstechnik
- Grundlagen der Rechnerunterstützung im Maschinenbau (CAE, CAP, CAQ)
- Produkt- und Prozessmodellierung (Features, Modellierungsarten, Genormte Schnittstellen zum Datentransfer, NC Techniken)
- Modellierungs- und Simulationsmethoden (FE, MKS, CFD)
- Produktionsplanung und -organisation (PPS/ERP, Auftragsabwicklung)
- Produktdatenmanagement und Workflow-Management
- Prozesskettenmodellierung, -simulation und -steuerung

4.2 Masterausbildung

Simulation in der Umformtechnik

In der Lehrveranstaltung *Simulation in der Umformtechnik* lernen die Studierenden die Funktionen, Anwendungen und den effektiven Einsatz von numerischen Methoden und Softwarewerkzeugen der Simulation zur Auslegung von Planungs- und Fertigungsprozessen im Allgemeinen und der Umformtechnik im Besonderen kennen. Einen Schwerpunkt bildet hierbei der Einsatz und die Anwendung der Finite-Elemente-



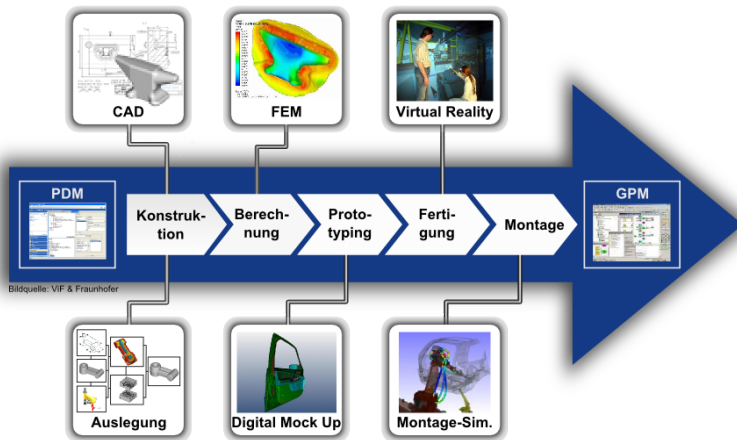
Methode bei umformtechnischen Prozessen. Im Rahmen begleitender Praktika haben die Studenten die Möglichkeit mit den in der Vorlesung vorgestellten Simulationsprogrammen selbstständig Umformsimulationen zu erstellen und entsprechende Erfahrungen zu sammeln. Ziel ist der Erwerb von anwendungsbereitem Fachwissen über Aufbau, Funktion und Anwendung der FEM-Simulation in der Umformtechnik.

Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:

- Theoretische Grundlagen und Einsatzgebiete der FEM
- FEM in der Umformtechnik
- Aufbau und Funktionsweise von FEM-Systemen
- Ablauf einer Simulation
- Ausgewählte FEM-Systeme in der Umformtechnik (inkl. Simulationsbeispielen)

Virtuelle Prozessketten der Umformtechnik

In der gesamten Produktionstechnik und speziell in der Umformtechnik nutzen inzwischen viele Unternehmen bei der Entwicklung neuer Bauteile die Vorteile von Simulationstools. Durch deren Einsatz haben sich die Entwicklungszeiten und -kosten entscheidend verkürzt sowie die Produktqualität verbessert.



Aus diesem Grund sollen die Studierenden die Möglichkeiten der virtuellen Produktentwicklung und -entstehung kennenlernen. In einem vorlesungsbegleitenden Praktikum wird weiterhin anhand modernster Systeme aufgezeigt, welche Möglichkeiten diese Systeme bieten und wie sie, unter Einbeziehung von Produktdatenmanagement, Produkt- und Prozessmodellierung, bei der Unterstützung umformtechnischer Prozessketten effizient eingesetzt werden können.

Die Lehrveranstaltung beinhaltet:

- Virtuelles Produkt und dessen Produktentstehungsprozess
- Techniken der virtuellen Realität
- Produkt- und Prozessmodellierung, Methodenplanung
- CA-Techniken (Prozesstechnische Integration, Schnittstellen)
- Methoden der Geschäftsprozessmodellierung (GPM)

Produktdatentechnologie

Die Lehrveranstaltung *Produktdatentechnologie* soll anwendungsbereites Fachwissen zu Aufbau, Funktion und Anwendung der Produktdatentechnologie im Bereich des Maschinenbaus vermitteln. Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss der Lehreinheit ein PDM-System eigenständig auf zukünftige Aufgaben im Maschinenbau anwenden. Das in der Vorlesung erworbene Fachwissen findet praktische Anwendung im dazugehörigen Praktikum. Inhaltlich setzt die Lehrveranstaltung den Schwerpunkt auf die folgenden Gebiete:

- Grundlegende Begriffsdefinitionen Produktdatentechnologie und Produktdatenmanagement
- Klassifizierungs- und Benennungssysteme
- Funktionen von PDM-Systemen
- Produkt- und Prozessmodellierung
- Prozessmanagement (Modellierungsmethoden, -werkzeuge)
- Produktdaten- und Workflowmanagement (Methoden, Funktionen, Systeme)
- Schnittstellen (Hardware/Netzwerk, Datenbanken, Datenaustausch)
- Einführung in das PDM-System TeamCenter (inkl. Praktikum)

Einführung in Digital Manufacturing

In Zusammenarbeit mit weiteren Professuren findet die Vorlesung *Einführung in Digital Manufacturing* jeweils im Wintersemester statt. Die Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:

- Definitionen zu Digital Manufacturing
- Überblick über die digitale Prozesskette in der industriellen Fertigung
- Vorstellung der vier Vertiefungsrichtungen
- Darstellung der digitalen Prozesskette in KMU und Großunternehmen
- Möglichkeiten zum Einsatz von Virtual Reality-Technologien entlang der digitalen Prozesskette

4.3 Exkursionen

Exkursion Chemnitzer Maschinenbaustudenten an die WBU Pilsen - 09. bis 11. Juni 2010

Im Rahmen der schon seit vielen Jahren zwischen der Professur Virtuelle Fertigungstechnik und der Professur für Werkstoffe des Maschinenbaus an der WBU Pilsen bestehenden Partnerschaft waren die Leiterin der Professur, Frau Prof. Awiszus, 16 Chemnitzer Maschinebaustudenten und eine Betreuerin zu einer dreitägigen Exkursion nach Pilsen eingeladen.

Die Pilsner Partner hatten wie immer für ihre Gäste ein sehr interessantes Programm zusammengestellt. Neben umformtechnischen Praktika an der Universität hatten die Exkursionsteilnehmer die Gelegenheit beim Besuch mehrerer Pilsner Unternehmen, welche auf dem Gebiet des Schwermaschinenbaus tätig sind, Fertigungsprozesse zur Herstellung sehr großer Teile, wie z. B. die Endbearbeitung von über 10 m langen Schiffskurbelwellen, live zu erleben. In der Firma CZECH PRECISION FORGE konnten die Studenten das Freiformschmieden großer Bauteile aus nächster Nähe verfolgen und auch die typische, beeindruckende durch Schmiedewärme und laute Hammerschläge geprägte Atmosphäre einer industriellen Schmiede unmittelbar kennen lernen. Ein besonderes Highlight der Exkursion war außerdem der Besuch eines historischen Wasserhammers in der näheren Umgebung von Pilsen, wo die Besucher alte handwerkliche Schmiedetechniken bestaunen und sich sogar selbst beim Nagelschmieden versuchen konnten. Die Besichtigung der Pilsner Brauerei und von Sehenswürdigkeiten der Pilsner Altstadt gaben der Exkursion den entsprechenden kulturellen Rahmen.



(a) Die Teilnehmer der Exkursion



(b) Industrielles Freiformschmieden

Abb. 4.2: Chemnitzer Maschinenbaustudenten in Pilsen

5.1 Wissenschaftliche Arbeiten

Studien- und Projektarbeiten

01/2010 Projektarbeit

Druwe, Thomas

Abbildung des Drückens nichtrotationssymmetrischer Bauteile mittels der FEM

Betreuer: Dipl.-Ing. S. Härtel

08/2010 Studienarbeit

Wolff, Alexander

Untersuchung zur Deformation von eingebrachten Löchern beim Walzen

Betreuer: Dipl.-Ing. K. Kittner

09/2010 Projektarbeit

Lieberwirth, René

Kostenanalyse der Kegelradfertigung bei unterschiedlichen Fertigungsverfahren

Betreuer: Dipl.-Ing H. Rösler

Diplomarbeiten

02/2010

Gerstmann, Thoralf

Numerische Untersuchungen zur konstruktiven Optimierung einer Unrundrückeinheit

Betreuer: Prof. B. Awiszus, Dipl.-Ing. S. Härtel

05/2010

Kleditzsch, Stefan

Simulative Untersuchung des Fügevorgangs von Welle-Nabe-Verbindungen mit gerändelter Welle

Betreuer: Prof. B. Awiszus

08/2010

Cui, Xiaodong

Simulationsbenchmark zum Matrizenlosen Clinchen

Betreuer: Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. U. Beyer

08/2010

Wandel, Silvio

Grundlagenuntersuchungen zum matrizenlosen Fügen ohne Verbindungselement unter Hochgeschwindigkeitseinfluss

Betreuer: Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. U. Beyer

08/2010

Schulten, Markus

Modellierung und Simulation des Gewindewalzens

Betreuer: Prof. B. Awiszus

12/2010

Goerdts, Xiuli

Merkmalserkennung triangulierter Oberflächen

Betreuer: Prof. B. Awiszus

Anerkennung für eine „runde“ Diplomarbeit

Thoralf Gerstmann, junger Wissenschaftler der Professur Virtuelle Fertigungstechnik, belegt den ersten Platz beim „Sächsischen Preis für Umformtechnik 2010“

Im Rahmen der 2. Internationalen Konferenz „Advanced Metal Forming Processes in Automotive Industry (AutoMetForm) 2010“ und der „17. Sächsischen Fachtagung Umformtechnik (SFU) 2010“ wurde auch in diesem Jahr der „Sächsische Preis für Umformtechnik“ verliehen. Mit diesem Preis, initiiert von der Dr.-Rolf-Umbach-Stiftung und dem Verein für Umformtechnik Sachsen e.V., werden seit vielen Jahren junge Nachwuchswissenschaftler gefördert. Vor einer fachkundigen Jury stellten sieben Diplomanden von fünf sächsischen Hochschulen die Ergebnisse ihrer Arbeiten vor. Der erste Preis ging dieses Jahr an einen jungen Mitarbeiter der TU Chemnitz. Thoralf Gerstmann von der Professur Virtuelle Fertigungstechnik konnte die Jury mit seiner Diplomarbeit zum Thema „Numerische Untersuchungen zur konstruktiven Optimierung einer Unrundrückeinheit“ überzeugen.

„Herr Gerstmann steigt damit in die Fußstapfen seiner beiden Kollegen Kai Kittner und Sebastian Härtel, die in den Vorjahren ebenfalls mit einem ersten bzw. zweiten Platz beim Sächsischen Preis für Umformtechnik glänzen konnten. Dieses hervorragende Abschneiden spiegelt das hohe wissenschaftliche Ausbildungsniveau an der TU Chemnitz wider und ist zugleich eine gute Reputation für die Fakultät für Maschinenbau“, freut sich die Leiterin der betreuenden Professur, Prof. Dr. Birgit Awiszus.



Abb. 5.1: Linkes Bild: Verleihung des „Sächsischen Preises für Umformtechnik“ durch Prof. Wolfgang Lehnert (l.) und Prof. Rudolf Kawalla (r.) der TU Bergakademie Freiberg an den Gewinner Thoralf Gerstmann (mitte) von der Professur Virtuelle Fertigungstechnik der TU Chemnitz
Foto: Dr. Binotsch

5.2 Publikationen

Veröffentlichungen (reviewed)

Beyer, U.; Awiszus, B.:

Flat-Clinching - a New Possibility for Joining Different Kinds of Components in a Flexible and Effective Way to a Planar Material Compound. In: steel research international, 81 (2010) No. 9, Special Edition zur Metal Forming 2010, Toyohashi, Japan, 19. - 22. September 2010, S. 1124-1127. ISBN 978-3-514-00774-1. (Reviewed)

Binotsch, C.; Feuerhack, A.; Awiszus, B.; Potthoff, H.:

FEM simulation of planetary cross rolling process for production of seamless tubes of steel and copper. In: steel research international, 81 (2010) No. 9, Special Edition zur Metal Forming 2010, Toyohashi, Japan, 19. - 22. September 2010, S. 226-229, ISBN 978-3-514-00774-1. (Reviewed)

Kittner, K.; Binotsch, C.; Awiszus, B.; Lehmann, T.; Stockmann, M., Naumann, J.:

Herstellungsprozess zur Erzeugung schadigungsarmer Al/Mg-Verbunde und Analyse der mechanischen Grundeigenschaften sowie der Interfacefestigkeit. (Production process of low damage Al/Mg compounds and analysis of the basic mechanical properties as well as the strength of the interface.) In: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Materials Science and Engineering Technology), 2010 (41) No.9, S. 744-755. (Reviewed)

Kittner, K.; Binotsch, C.; Awiszus, B.:

Models for determination of interface strength and quality of aluminum-magnesium compounds. In: steel research international, 81 (2010) No. 9, Special Edition zur Metal Forming 2010, Toyohashi, Japan, 19. - 22. September 2010, S. 454-457, ISBN 978-3-514-00774-1. (Reviewed)

Härtel, S.; Awiszus, B.:

Numerical and experimental investigations of production of non-rotationally symmetric hollow parts using sheet metal spinning. In: steel research international, 81 (2010) No. 9, Special Edition zur Metal Forming 2010, Toyohashi, Japan, 19. - 22. September 2010, S. 998-1002. ISBN 978-3-514-00774-1. (Reviewed)

Weitere Veröffentlichungen

Awiszus, B.; Härtel, S.:

Drücken unrunder Bauteile. In: Blech Rohre Profile (2010) 3, S. 10-11. ISSN 0006-4688

Awiszus, B.; Härtel, S.:

Es läuft rund - „Das Unrunddrücken“. In: UTFscience (2010) 1, www.utfscience.de

Awiszus, B.; Neugebauer, R.; Kittner, K.; Popp, M.:

Querfließpressen analysiert. In: Umformtechnik 1/2010 ISSN 0300-3167

Awiszus, B.; Bolick, S.; Leck, L.; Brylla, U.; Pinner, S.:

Durchgängige Simulationsprozessketten in der Fahrzeugentwicklung. In: Tagungsband zur Internationalen Konferenz „Neuere Entwicklungen in der Blechumformung“ in Fellbach, 4. und 5. Mai 2010, Fellbach, S. 65-84. ISBN 978-3-88355-378-8

Beyer, U.:

Mit Leichtigkeit zum Metall-Kunststoff-Verbund - numerisch basierte Entwicklung einer hybriden Flach-Clinch-Verbindung. In: Tagungsband zum 12. RoundTable Simulation in der Massivumformung, Bamberg, 27. - 30. September 2010, S. 283-294. ISBN 978-3-9813814-0-5

Gerstmann, T.; Beyer, U.; Härtel, S.:

Hybride Netze - eine gesteigerte Qualität in der Blechumformung. In: Tagungsband zum 12. RoundTable Simulation in der Massivumformung, Bamberg, 27. - 30. September 2010, S. 239-251. ISBN 978-3-9813814-0-5

Kittner, K.; Wolff, A.:

Untersuchung des Fließverhaltens bei Aluminium-Magnesium Werkstoffverbunden. In: Tagungsband zum 12. RoundTable Simulation in der Massivumformung, Bamberg, 27. - 30. September 2010, S. 295-309. ISBN 978-3-9813814-0-5

5.3 Vorträge

Awiszus, B.; Bolick, S.; Leck, L.; Brylla, U.; Pinner, S.:

Durchgängige Simulationsprozessketten in der Fahrzeugentwicklung. Internationalen Konferenz „Neuere Entwicklungen in der Blechumformung“, 4. und 5. Mai 2010, Fellbach

Awiszus, B.:

Materialkennwerte für die Simulation, Graduiertenkolleg SFB 692, 2. Juni 2010

Feuerhack, A.:

Modeling and Simulation of the KRM Planetary Cross-rolling Process. Forge Usermeeting 2010, 7. und 8. Juni, Sophia Antipolis, Frankreich

Bolick, S.:

Integration von Simulationsdaten in ein Produktdatenmanagementsystem. Auftaktworkshop des Industriearbeitskreises, 08. Juni 2010, Fellbach.

Awiszus, B.; **Beyer, U.:**

Flat-Clinching - a New Possibility for Joining Different Kinds of Components in a Flexible and Effective Way to a Planar Material Compound. Metal Forming 2010, 19. - 22. September 2010, Toyohashi, Japan

Kittner, K.; **Binotsch, C.;** Awiszus, B.:

Models for determination of interface strength and quality of aluminum-magnesium compounds. Metal Forming 2010, 19. - 22. September 2010, Toyohashi, Japan

Binotsch, C.; **Feuerhack, A.;** Awiszus, B.; Potthoff, H.:

FEM simulation of planetary cross rolling process for production of seamless tubes of steel and copper. Metal Forming 2010, 19. - 22. September 2010, Toyohashi, Japan

Awiszus, B.; **Härtel, S.:**

Numerical and Experimental Investigations of Production of Non-Rotationally Symmetric Hollow Parts Using Sheet Metal Spinning. Metal Forming 2010, 19. - 22. September 2010, Toyohashi, Japan

Beyer, U.:

Mit Leichtigkeit zum Metall-Kunststoff-Verbund - numerisch basierte Entwicklung einer hybriden Flach-Clinch-Verbindung. 12. RoundTable „Simulation in der Massivumformung“, 27. - 30. September 2010, Bamberg

Gerstmann, T.:

Hybride Netze - eine gesteigerte Qualität in der Blechumformung. 12. RoundTable „Simulation in der Massivumformung“, 27. - 30. September 2010, Bamberg

Kittner, K.:

Untersuchung des Fließverhaltens bei Aluminium-Magnesium Werkstoffverbunden. 12. RoundTable „Simulation in der Massivumformung“, 27. - 30. September 2010, Bamberg

Feuerhack, A.:

Simulation of the planetary cross rolling process for the production of seamless tubes with FORGE. 2010 Enginsoft International Conference, 21. - 22. Oktober 2010, Fiera Montichiari (BS), Italy

5.4 Weitere Aktivitäten

FORGE USER MEETING 2010 – 07. und 08. Juni in Sophia Antipolis, Frankreich

Die französische Softwarefirma Transvalor, Softwareentwickler im Bereich der numerischen Simulation für Massivumformung, lud zum 8. Anwendertreffen nach Sophia Antipolis ein. Bei dem alljährlichen Anwendertreffen präsentierte Transvalor die neusten Entwicklungen und Trends im Bereich der Softwareentwicklung für FORGE 2011. Neben den Präsentationen seitens Transvalor stellten viele Anwender ihre Arbeiten vor und rundeten damit das Veranstaltungsprogramm ab. In diesem Rahmen präsentierte die Professur Virtuelle Fertigungstechnik die aktuellen Simulationsergebnisse des KRM Planetenschrägwalzens durch den Mitarbeiter Dipl.-Ing. Andreas Feuerhack.



17. Innovationstag Mittelstand in Berlin – 17. Juni 2010

Auf der multitechnologischen Leistungsschau im „Grünen“ stellten über 200 Unternehmen und Forschungseinrichtungen aus ganz Deutschland neue Produkte, Verfahren und Dienstleistungen vor, die mit finanzieller Unterstützung der Innovationsförderung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) entwickelt wurden.



(a) ViF mit der Firma Simufact



(b) Wirtschaftsminister Rainer Brüderle bei der Eröffnungsrede

Abb. 5.2: Impressionen des 17. Innovationstag Mittelstand in Berlin

Die Professur Virtuelle Fertigungstechnik der TU Chemnitz präsentierte gemeinsam mit der Simufact Engineering GmbH die aktuellen Ergebnisse zur Entwicklung einer Methode zur automatischen kriteriengesteuerten partiellen Überführung von

Schalen- zu Volumenelementen in ein hybrides Netz unter Berücksichtigung der Umformhistorie.

Metal Forming 2010 – 19. bis 22. September in Toyohashi, Japan

Die zweijährlich stattfindende Metal Forming wurde 2010 das erste Mal außerhalb Europas in Japan durchgeführt. Die 13. Konferenz umfasste ein breites Spektrum von Themengebieten mit einer Anzahl von 366 Veröffentlichungen aus 27 Ländern. Die Professur Virtuelle Fertigungstechnik war mit vier Vorträgen, von Dr.-Ing. Carolin Binotsch, Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Ulrike Beyer, Dipl.-Ing. Andreas Feuerhack und Dipl.-Ing. Kai Kittner in den Bereichen Massivumformung, Blechumformung, mechanischem Fügen und Verbundstrangpressen vertreten. Dabei erhielten sie eine sehr gute Resonanz auf die vorgestellten Forschungsergebnisse.



12. Internationaler RoundTable 2010 – Simulation in der Massivumformung – 27. bis 30. September 2010 in Bamberg

Vom 27. bis 30. September 2010 fand in Bamberg der jährliche Simufact Round-Table statt. Durch die internationale Ausrichtung bot der 12. RoundTable den mehr als 160 nationalen und internationalen Teilnehmern die Möglichkeit, sich über die Prozesssimulation, ihre Anwendungsbereiche und ihre Erfahrungswerte in den unterschiedlichen Regionen auszutauschen sowie länderübergreifende Kontakte zu knüpfen.

Im Rahmen der Konferenz stellten Frau Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Ulrike Beyer, Dipl.-Ing. Kai Kittner und Dipl.-Ing. Thoralf Gerstmann von der Professur Virtuelle Fertigungstechnik einem breiten Fachpublikum ihre aktuellen Forschungsergebnisse zu den Themen der hybriden Flach-Clinch-Verbindung, des Fließverhaltens bei Aluminium-Magnesium Werkstoffverbunden und der Entwicklung hybrider Netze vor.

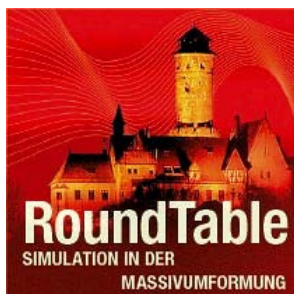


Abb. 5.3: Die Teilnehmer des ViF am 12. Internationalen RoundTable 2010

ENGINSOFT International Conference 2010 – 21. und 22. Oktober in Montichiari, Italien



Die alljährlich stattfindende Enginsoft International Conference 2010 wurde dieses Jahr in Montichiari, Italien, durchgeführt. Das Konferenzthema war die CAE Technologie für die Industrie in Verbindung mit dem ANSYS- und FORGE-Anwendertreffen. Die insgesamt 600 Teilnehmer konnten sich in 90 Vorträgen und 30 Postern über aktuelle Anwendungen und Forschungsergebnisse aus dem Bereich der CAE-Technologie informieren. Die Professur Virtuelle Fertigungstechnik präsentierte in diesen Rahmen die aktuellsten Simulationsergebnisse des KRM Planetenschrägwalzens durch Dipl.-Ing. Andreas Feuerhack.

EuroBlech 2010 – 26. bis 30. Oktober 2010 in Hannover

Die EuroBLECH, die weltweit größte Fachmesse für Blechbearbeitung, fand vom 26. bis 30.10.2010 auf dem Messegelände in Hannover statt. Unter dem Motto „Zeit für Innovation“ zeigten 1455 Aussteller aus 43 Ländern die aktuellen Trends in der metallverarbeitenden Fertigung.

Das ViF-Team unter Führung von Frau Prof. Awizus verschaffte sich u. a. einen intensiven Überblick über die neuesten Entwicklungen in der Fügetechnik und der numerischen Simulation. Des Weiteren gab es die Möglichkeit, am Gemeinschaftsstand der Europäischen Forschungsgesellschaft für Blechverarbeitung vielfältige Gespräche mit Mitarbeitern anderer Universitäten und Forschungseinrichtungen zu führen.



An dieser Stelle möchten wir uns noch einmal ganz herzlich bei der EFB und bei der Firma Eckold GmbH & Co. KG für die freundliche Unterstützung bedanken, ohne die eine in diesem Umfang so erfolgreiche Teilnahme an dieser Messe nicht realisierbar gewesen wäre.

Noch ein Hinweis auf das nächste große Messeereignis: Die Hannover Messe 2011. Hier wird die Professur erstmals mit einem eigenen Stand vertreten sein, auf dem die aktuellen Forschungsergebnisse der verschiedenen Projekte präsentiert werden.

5.5 Mitwirkung in nationalen und internationalen Organisationen

Mitarbeit in Forschungsgremien und Gutachtertätigkeiten

Prof. Dr.-Ing. Birgit Awiszus

- Vorsitzende des Promotions- und Habilitationsausschusses der Fakultät für Maschinenbau der Technischen Universität Chemnitz
- Mitglied der Prüfungsgruppen verschiedener DFG Sonderforschungsbereiche, Schwerpunktprogramme und Forschergruppen
- Gutachterin für nationale Forschungsförderer DFG, HMWK (Hess. Min. f. Wiss. u. Kunst), AGIP (Nds. Min. f. Wiss. u. Kultur)
- Gutachterin für den SFB 908 Hannover (DFG)
- Gutachterin für den SFB 675 Clausthal-Hannover (DFG)
- Gutachterin für BMW_F Österreich, Programm Sparkling Science
- Gutachterin für den TRR 10 Dortmund (DFG)
- Gutachterin für den SFB 747 Bremen (DFG)
- Gutachterin für die Forschergruppe Warmblechumformung FOR 552 (DFG)
- Jurymitglied beim Woman DrIVING Award von der VW AG

Mitgliedschaften

Prof. Dr.-Ing. Birgit Awiszus

- Mitglied des Redaktionsausschusses der Zeitschrift „ProduktDatenJournal“
- Mitglied der Ständigen Akkreditierungskommission der ZEvA - Zentrale Evaluations- und Akkreditierungsagentur Hannover
- Mitglied des ProSTEP iViP Vereins
- Mitglied der Arbeitsgemeinschaft Umformtechnik (AGU)
- Vorstandsmitglied des Vereins für Umformtechnik Sachsen e.V.

Dr.-Ing. Carolin Binotsch

- Mitglied des Vereins für Umformtechnik Sachsen e.V.

Dipl.-Ing. Sebastian Härtel

- Mitglied des Vereins für Umformtechnik Sachsen e.V.

Dipl.-Ing. Kai Kittner

- Mitglied des Vereins für Umformtechnik Sachsen e.V.

6 Kooperationen



Das Jahr 2010 brachte interessante Forschungs- und Industrieprojekte sowie vielversprechende und zahlreiche Kontakte zu industriellen Anwendern und verschiedenen Partnern aus der Branche der Blech- und Massivumformung.

An dieser Stelle möchte sich die gesamte Professur ganz herzlich für die produktive und vertrauensvolle Zusammenarbeit bei seinen Partnern bedanken. Wir hoffen auch im nächsten Jahr auf eine weiterhin gute Kooperation sowie den Ausbau der bestehenden Kontakte.

6.1 Industriepartner



ARC Solutions GmbH



Benteler Stahl/Rohr GmbH



CDP Bharat Forge GmbH



Eckold GmbH & Co KG



ESKA Automotive GmbH



Faurecia Autositze GmbH & Co. KG



FRIEDRICH KOCKS GmbH & Co KG



LEHMANN-UMT GmbH



Ligmatech Automatisierungssysteme GmbH



Linnemann-Schnetzer Sachsen GmbH



Maschinenfabrik Fr. W. Schnutz GmbH & Co. KG



PRESSPART

PRESSPART GmbH & Co.KG



Salzgitter Hydroforming GmbH & Co. KG

6.2 Hochschulen - Forschungsinstitute - Vereine



Arbeitsgemeinschaft Umformtechnik

Arbeitsgemeinschaft Umformtechnik (AGU)



Forschungsgesellschaft Stahlverformung e. V.



Fraunhofer
IWU

Fraunhofer Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU

KOOPERATIONEN

**HOCHSCHULE
MITTWEIDA**
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES



Hochschule Mittweida – University of Applied Sciences



Industrieverband Massivumformung e.V.



ProSTEP iViP Verein

Verein Umformtechnik Sachsen e.V.

6.3 Softwarepartner



Autoform Engineering GmbH



Siemens Industry Software GmbH & Co. KG



simufact engineering gmbh



Software AG



Transvalor

Professur Virtuelle Fertigungstechnik (ViF)
Institut für Werkzeugmaschinen und Produktionsprozesse
Fakultät für Maschinenbau
Technische Universität Chemnitz

Adresse: Reichenhainer Str. 70 | 09126 Chemnitz

Telefon: +49 371 531-23520 Fax: +49 371 531-23529
E-Mail: vif@mb.tu-chemnitz.de Internet: www.tu-chemnitz.de/mb/vif

Konzeption | Satz | Layout: ViF

©ViF 2010. Alle Rechte vorbehalten.

Hinweis: Soweit Produktnamen, Markennamen, Handelsbezeichnungen und Warenzeichen im Text genannt werden, erkennt ViF die jeweiligen Rechte der Rechtsinhaber ausdrücklich an.

Bildnachweise von Fremdquellen:

S.1 Kapitelbild / morgueFile.com - mconnors | S.3 mittleres, kl. Bild im Kapitelbild / GOM mbH | S.31 Kapitelbild / morgueFile.com - cohdra | S.39 Kapitelbild / morgueFile.com - cohdra | S.52 Kapitelbild / morgueFile.com - doctor_bob | S.55 Kapitelbild / morgueFile.com - ppdigital