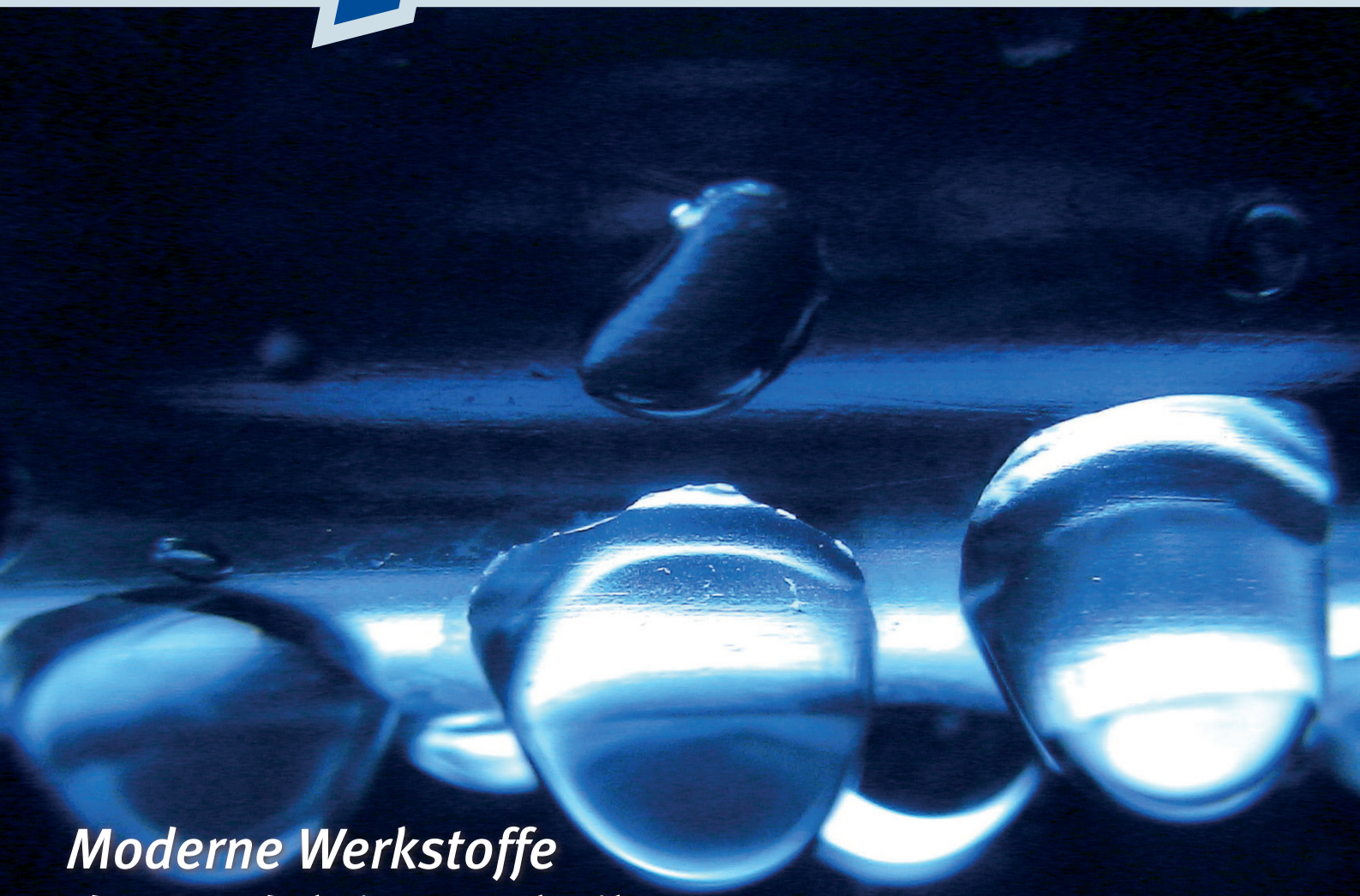
7. Jahrgang | Ausgabe 2 | Okt. 2006

ISSN 1616-2757

phi

Produktionstechnik Hannover informiert



Moderne Werkstoffe der Produktionstechnik

Ausreizen von Werkstoffgrenzen – Optimierte Leistungsfähigkeit von Bauteilen

Span um Span – Bearbeitung von FeAl-Legierungen

Kraftstoff sparen durch neue Werkstoffe – Magnesiumbleche im Automobilbau

Leichtbau liebt das Laserlöten

Ganz klein für ganz groß – Nanopartikel im Transportband

Die automatisierte Manufaktur?

Ein neues Konzept für alle Ebenen – Die flexible und logistikgerechte Montage

Quelle: Photocase

Inhalt

3 *Vorwort*

4 *Ausreizen von Werkstoffgrenzen – Optimierte Leistungsfähigkeit von Bauteilen*

6 *Span um Span – Bearbeitung von FeAl-Legierungen*

8 *Kraftstoff sparen durch neue Werkstoffe – Magnesiumbleche im Automobilbau*

10 *Leichtbau liebt das Laserlöten*

12 *Ganz klein für ganz groß – Nanopartikel im Transportband*

14 *Die automatisierte Manufaktur?*

16 *Ein neues Konzept für alle Ebenen – Die flexible und logistikgerechte Montage*

18 *Magazin*

20 *Vorschau*

Impressum

phi ist die gemeinsame Zeitschrift der produktionstechnischen Institute in Hannover. ***phi*** erscheint halbjährlich mit einer verbreiteten Auflage von 2.700 Exemplaren.
ISSN 1616-2757

Jeder Nachdruck, auch auszugsweise, ist nur mit Erlaubnis der Redaktion gestattet.

Kostenloses Abonnement der ***phi***: Im Internet unter www.phi- hannover.de/abo.htm oder telefonisch bestellen unter
Telefon (05 11) 27 97 65 00.

Redaktion
Michaela Herzig (v.i.S.d.P.)

Redaktionsanschrift
Hollerithallee 6
30419 Hannover
Telefon: (05 11) 2 79 76-500
Fax: (05 11) 2 79 76-888
E-Mail: redaktion@phi-hannover.de
Internet: www.phi-hannover.de

Beteiligte Institute
Institut für Fabrikanlagen und Logistik
der Leibniz Universität Hannover
Prof. Dr.-Ing. Peter Nyhuis
An der Universität 2
30823 Garbsen
Tel.: (05 11) 762-2440
Fax: (05 11) 762-3814
E-Mail: ifa@ifa.uni-hannover.de
Internet: www.ifa.uni-hannover.de

Institut für Fertigungstechnik
und Werkzeugmaschinen
der Leibniz Universität Hannover
Prof. Dr.-Ing. Berend Denkena
An der Universität 2
30823 Garbsen
Tel.: (05 11) 762-2533
Fax: (05 11) 762-5115
E-Mail: ifw@ifw.uni-hannover.de
Internet: www.ifw.uni-hannover.de

Institut für Mikrotechnologie
der Leibniz Universität Hannover
Prof. Dr.-Ing. H. H. Gatzen
An der Universität 2
30823 Garbsen
Tel.: (05 11) 762-5104
Fax: (05 11) 762-2867
E-Mail: imt@imt.uni-hannover.de
Internet: www.imt.uni-hannover.de

Institut für Transport- und
Automatisierungstechnik
der Leibniz Universität Hannover
Prof. Dr.-Ing L. Overmeyer
An der Universität 2
30823 Garbsen
Tel.: (05 11) 762-3524
Fax: (05 11) 762-4007
E-Mail: ita@ita.uni-hannover.de
Internet: www.ita.uni-hannover.de

Institut für Umformtechnik und
Umformmaschinen
der Leibniz Universität Hannover
Prof. Dr.-Ing. Bernd-Arno Behrens
An der Universität 2
30823 Garbsen
Tel.: (05 11) 762-2264
Fax: (05 11) 762-3007
E-Mail: ifum@ifum.uni-hannover.de
Internet: www.ifum.uni-hannover.de

Institut für Werkstoffkunde
der Leibniz Universität Hannover
Prof. Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bach
An der Universität 2
30823 Garbsen
Tel.: (05 11) 762-4312
Fax: (05 11) 762-5245
E-Mail: info@iw.uni-hannover.de
Internet: www.iw.uni-hannover.de

IPH – Institut für Integrierte Produktion
Hannover gemeinnützige GmbH
Hollerithallee 6
30419 Hannover
Tel.: (05 11) 2 79 76-0
Fax: (05 11) 2 79 76-888
E-Mail: info@iph-hannover.de
Internet: www.iph-hannover.de

Laser Zentrum Hannover e.V.
Hollerithallee 8
30419 Hannover
Tel.: (05 11) 27 88-0
Fax: (05 11) 27 88-100
E-Mail: info@lzh.de
Internet: www.lzh.de

Druck
digital print
laser-druck-zentrum garbsen GmbH
Baumarktstraße 10
30823 Garbsen
Internet: www.digital-print.net

Layout
demandcom dialogmarketing GmbH
Stefan Krieger
Baumarktstraße 10
30823 Garbsen
Internet: www.demandcom.de

Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

der deutsche Maschinenbau genießt international einen exzellenten Ruf und ist laut VDI mit 20 Prozent Weltmarktanteil führend. Der Fachbereich Maschinenbau der Leibniz Universität Hannover nimmt nach dem Urteil externer Gutachter in der Produktionstechnik sogar „eine national und international führende Stellung“ ein.

Die Fragen, die sich daraus ergeben, lauten: was macht den deutschen Maschinenbau oder, besser gesagt, die Produktionstechnik aus und welchen Vorteil genießt der Wissensstandort Hannover gegenüber anderen Standorten? Und - was muss unternommen werden, diese Auszeichnung zu erhalten und auszubauen? Um diese Fragen beantworten zu können, müssen wir eine mögliche Definition der Produktionstechnik genauer betrachten: „Die Produktionstechnik umfasst Verfahren, Maßnahmen und Einrichtungen zur Beherrschung und zweckmäßigen Nutzung der Naturgesetze und der von der Natur gegebenen Energien und Rohstoffe mit dem Ziel der Herstellung neuer Güter“ (Wikipedia). Die Haupttechniken sind Fertigungs-, Energie- und Verfahrenstechniken, wobei die Produktionstechnik sich interdisziplinär immer mehr anderen Gebieten wie z. B. der Informationstechnologie öffnet. Dies wird unter anderem im SFB 653 – Gentelligente Bauteile umgesetzt, der in der April-Ausgabe der ***phi*** vorgestellt wurde.

Es ist also die erfolgreiche Integration anderer Fachrichtungen, die Deutschland und insbesondere den Maschinenbau der Leibniz Universität Hannover auszeichnet. Dies gelingt vor allem dadurch, dass die Mischung zwischen „Altem“, also der eigenen Expertise, und dem „Neuem“, also neu integrierten Forschungsrichtungen, stimmt. Mit diesem Phänomen beschäftigt sich diese ***phi***-Ausgabe unter dem Oberthema „moderne Werkstoffe der Produktionstechnik“.

In dieser Ausgabe der ***phi*** erfahren Sie, wie mit Aluminium in der Umformtechnik erstaunliche Ergebnisse zur Gewichtsreduktion erreicht werden können und wie mit Magnesium, insbesondere als Knetwerkstoff, herausragende Werkstoffeigenschaften im Automobilbau genutzt werden. Ein weiterer Artikel beschäftigt sich mit dem Laserstrahllöten von Aluminium an Stahl. Innovativ ist der Einsatz von Eisen-Aluminium-Legierungen mit hoher Festigkeit, hoher mechanischer Verschleißresistenz sowie einer hervorragenden Korrosionsbeständigkeit. Ein ebenso spannendes Thema ist die Optimierung der Produktion neuartiger Faserverbundwerkstoffe, die durch die Einbettung von Fasern in eine geeignete Matrix spezifische Eigenschaften aufweisen.

Doch die Innovationen gehen, was mich als Nanotechnologen besonders freut, noch viel weiter. Bereits jetzt gibt es erfolgreiche Ansätze nanotechnologisch hergestellte Schichten und kleinste Nanopartikel in die Produktionstechnik einzubringen und so bestimmte Prozesse und Eigenschaften von Werkstoffen deutlich zu verbessern. Ein Beispiel für eine gelungene Integration ist der Einsatz von Nanopartikeln in Transportbändern, der im Institut für Transport- und Automatisierungstechnik (ITA) der Leibniz Universität Hannover untersucht wird

Quelle: LNQE

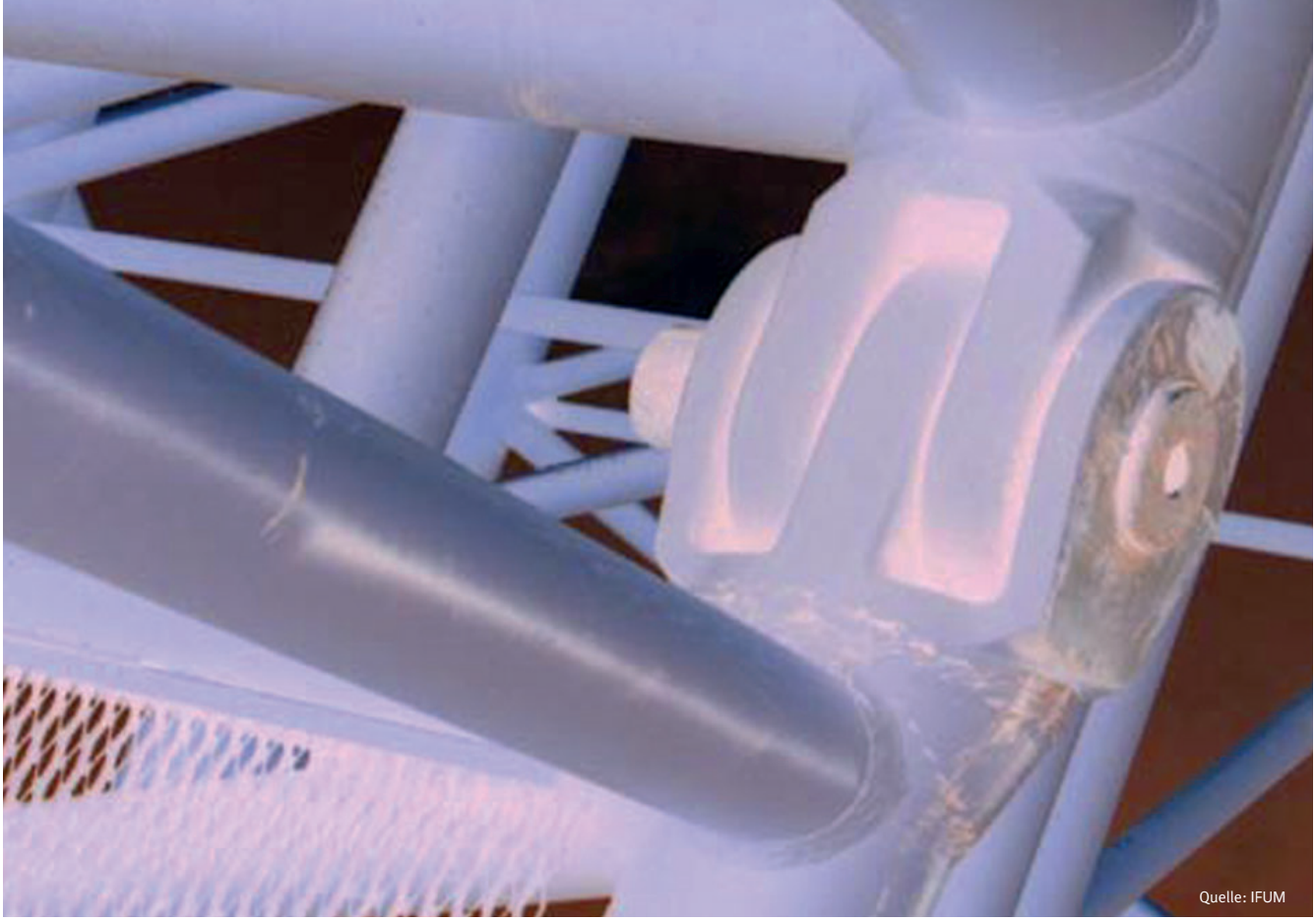
Dr. Fritz Schulze Wischeler

(vgl. S 12). Nanoteilchen oder Nanopartikel sind, wie der Name schon sagt, ein Verbund von wenigen bis einigen tausend Atomen oder Molekülen, deren Größe von wenigen Nanometern bis einigen hundert Nanometern reicht. Die wichtigste Eigenschaft der Nanopartikel ist, dass Sie allein durch ihre besonders kleine Größe andere chemische und physikalische Eigenschaften als die eines Festkörpers gleicher Zusammensetzung haben. Es gibt verschiedenste Arten der Herstellung von Nanopartikeln, wobei mal nur kleinste Mengen, mal Tonnen an Nanopartikeln, gewonnen werden können. Die ideale Art der Herstellung einer bestimmten Sorte (Stoffart, Größe, Form etc.) ist ebenso Gegenstand aktueller Forschung wie die Frage, wie diese Nanopartikel in die Fertigungsverfahren der Produktionstechnik eingebracht werden können, ohne dass sie ihre besonderen Nanoeigenschaften (durch Zusammenklumpen, Zerreiben, Schmelzen etc.) verlieren.

Die Bedeutung von Nanopartikeln für die Produktionstechnik ist auch von der Forschungsförderung erkannt worden. Im Bundesministerium für Bildung und Forschung sind nach einer Umstrukturierung die Abteilungen für Nanotechnologie und Produktionstechnik zusammengelegt worden und Nanopartikel werden dort als ein Teilgebiet der Werkstoffinnovationen für Industrie und Gesellschaft (WING) behandelt. Die EU fördert ab 2007 mit dem 7. Forschungsrahmenprogramm den Bereich „Nanowissenschaften, Nanotechnologien, Material und neue Produktionstechnologien“ allein mit 3,4 Mrd. Euro für die kommenden sechs Jahre. All dies sind Zeichen, dass die Nanotechnologie ein Fachgebiet mit sehr großem Potenzial für die Produktionstechnik ist. Ich wünsche Ihnen viel Spaß bei der Entdeckung dieser und anderer neuer Möglichkeiten der Produktionstechnik in dieser ***phi***-Ausgabe.

Mit freundlichen Grüßen

Dr. Fritz Schulze Wischeler, Geschäftsführer
Laboratorium für Nano- und Quantenengineering (LNQE), Hannover


Quelle: IFUM

Ausreizen von Werkstoffgrenzen – Optimierte Leistungsfähigkeit von Bauteilen

Derzeit begegnet der Maschinenbauingenieur auf nahezu allen Gebieten der Forderung nach Leichtbauweise. Der Bedarf resultiert aus wirtschaftlichen und technologischen Zwängen, wie zum Beispiel der Einhaltung zulässiger Boden-, Fundament- oder Schienenbelastungen sowie der Reduzierung des Energieverbrauchs.

Stetig ansteigende Güteraufkommen an den Häfen erfordern beispielsweise höhere Kranfördermengen zur Entladung immer größerer Containerschiffe. Gleichzeitig bleibt aber die Beschränkung der Pierbeanspruchung aufgrund von maximalen zulässigen Bodenlasten bestehen. Dies bedeutet für die Kranauslegung, dass zur Erhöhung der Fördertonnage eine Reduzierung des Eigengewichts unumgänglich ist. Gelingt es dabei auch die bewegten Massen, zum Beispiel den Ausleger, leichter auszubilden, können die erzielten höheren Arbeitsgeschwindigkeiten die Fördermengen je Stunde weiter steigern.

Bauteilgewichte weiter verringern – aber wie?

In der Regel sind konventionelle konstruktive Maßnahmen zur Gewichtsverringerung der Strukturen schon vollständig ausgeschöpft, beispielsweise durch Ersetzen von Vollquerschnitten durch Rohre oder Ändern des statischen Systems durch komplizierte gewichtsparende Fachwerkkonstruktionen.

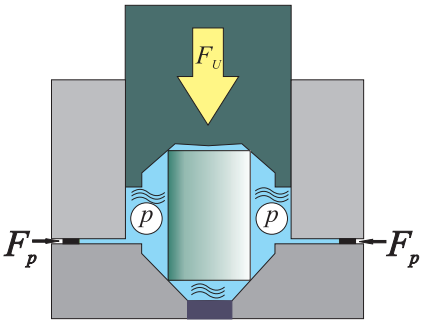
Daher wird es notwendig, gezielt an den hochbeanspruchten Orten weitere Reserven der eingesetzten Werkstoffe auszunutzen. Gelingt es zum Beispiel an einem Fachwerkknoten allein durch gezielte Verfestigung bzw. Entfestigung des Werkstoffs Bereiche je nach Anforderung der

Beanspruchungsart entweder zäh und verformungsfähig oder fest und spröde zu gestalten, so kann die Leistungsfähigkeit des Bauteils erheblich erhöht werden.

Der Sonderforschungsbereich 675 liefert Lösungsansätze

Die derzeit industriell gefertigten und eingesetzten Strukturen sind zwar konstruktiv an ihre Beanspruchungen angepasst, bei der Auslegung wird aber üblicherweise von einem homogenen Werkstoffverhalten ausgegangen. Die beschriebene Reserve durch gezielte Einstellung der Werkstoffeigenschaften wird also nicht ausgenutzt. Der Grund hierfür ist, dass bisher Fertigungsprozesse, Materialkennwerte und -modelle für eine lokale, differenzierte Auslegung bei gradierten, d. h. lokal veränderlichen, Werkstoffeigenschaften fehlen. Diese Lücke soll durch die Ergebnisse neuer Forschungsansätze innerhalb des Sonderforschungsbereichs 675, gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft, geschlossen werden.

Zielanwendungen sind zum Beispiel die Entwicklung tragender Strukturen mit geringerem Werkstoffeinsatz bei gleichen oder verbesserten Eigenschaften oder die Einstellung anwendungsorientierter Struktureigenschaften bei Prozessen der Verfahrens- und Energietechnik, zum Beispiel im Gasturbinenbau. Die Erhöhung des Wirkungsgrades von Prozessen mit dem Ziel der Energieeinsparung und der daraus resultierenden reduzierten Umweltbelastung führt zu Strukturen, die neben der weiteren Erhöhung der mechanischen Tragfähigkeit auch auf steigende



Quelle: IFUM
Prinzip des Umformens mit überlagertem Druck, mit F_U = Umformkraft, F_P = Gegenkraft und p = überlagerter Druck.

spezifische Beanspruchungen – bedingt durch verschärfte Betriebsbedingungen – ausgelegt werden müssen, wie zum Beispiel höhere Temperatur, abrasiver und/oder chemischer Angriff.

Kaltumformung mit Druckbeaufschlagung statt Warmumformung

Die Umsetzung der neuen Forschungskonzepte erfordert im Bereich der Blech- und Rohrumformung sowie im Bereich der Massivumformung neben der Anpassung konventioneller Umformprozesse auf neue, innovative Werkstoffe auch die Entwicklung neuer Verfahren.

Ein Forschungsprojekt behandelt zum Beispiel die gezielte Einstellung der Kaltverfestigung während des Kaltmassivumformens von Aluminium.

Kaltumformung bezeichnet die gezielte plastische Formänderung von Metallen bei einer Temperatur deutlich unterhalb der Rekristallisationstemperatur.

Die sich während der plastischen Verformung erhöhende Versetzungsdichte (Menge eindimensionaler Gitterfehler pro Volumenelement) führt zu einer erhöhten Wahrscheinlichkeit, dass sich Versetzungen bei ihrer Bewegung treffen und gegenseitig blockieren. Zur Weiterverformung ist dann eine entsprechend größere Spannung notwendig, was sich in einer Zunahme von Dehngrenze und Härte bemerkbar macht. Man bezeichnet dieses Phänomen auch als Kaltverfestigung.

Die erhöhte Versetzungsdichte führt zusätzlich zu einer Erhöhung der im Kristall gespeicherten Energie. Bringt man also ein kaltverfestigtes Metall lange genug in einen Temperaturbereich, in dem die Gitterfehler ausheilen können, baut sich die Festigkeit des Metalls durch Rekristallisation wieder ab.

Hierdurch können lokal erhöhte Festigkeiten oder Festigkeitsgradienten erreicht werden.

Das Umformvermögen von modernen Aluminiumlegierungen ist bei Raumtemperatur allerdings eingeschränkt, so dass ab einem gewissen Formänderungsgrad aufgrund der ansteigenden Verfestigung während des Umformens Risse am Bauteil entstehen. Durch Beaufschlagen des Umformteils mit Druckspannungen durch ein Medium lässt sich das Formänderungsvermögen allerdings entscheidend erweitern. Hierfür werden innerhalb des Projekts die notwendigen innovativen Werkzeugprinzipien und Prozesstechniken für die drucküberlagerte Kaltmassivumformung entwickelt. Diese dienen dann zur Herstellung komplexer und hochbelastbarer Strukturbauteile aus Aluminium mit gezielter Einstellung der lokalen Kaltverfestigung.

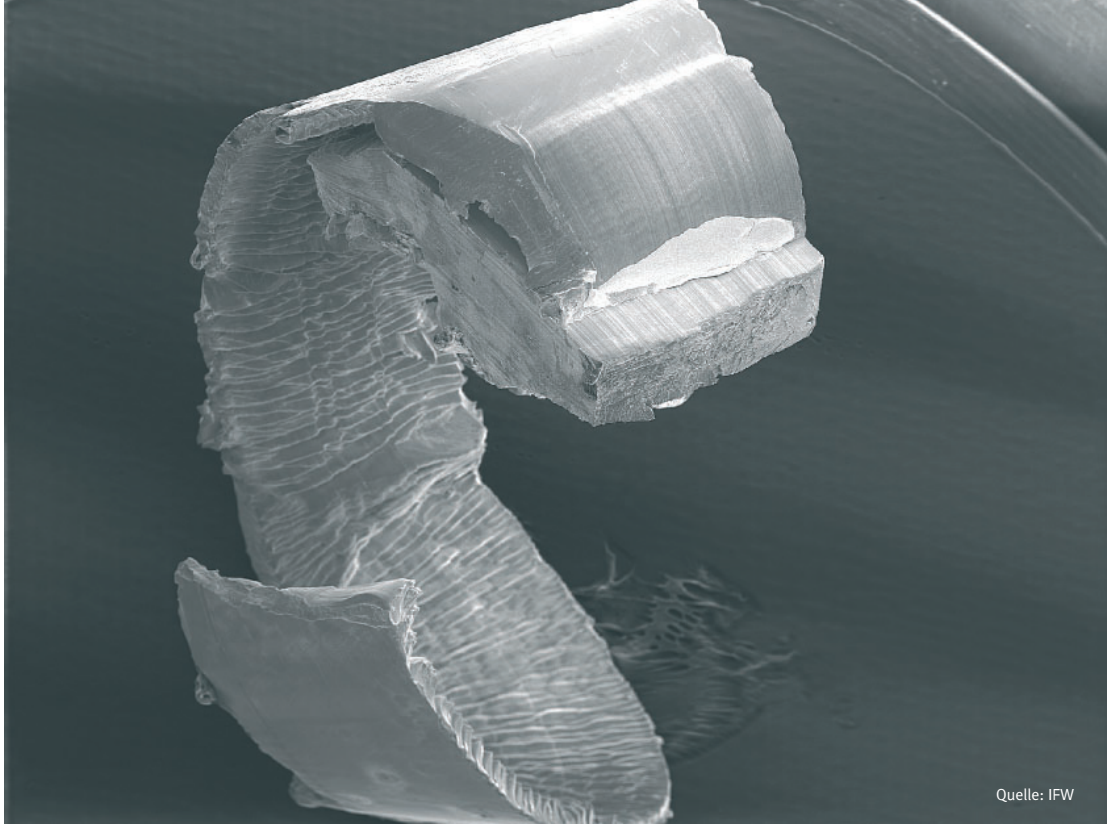
Angenehmer Nebeneffekt – Verbesserung der Umweltbilanz

Als positiver Nebeneffekt der Kaltumformung von Aluminium kann ferner die erhebliche Energieersparnis im Vergleich zur Warmumformung angeführt werden.

Quelle: IFUM
Unterschiedliche lokal eingestellte Werkstoffeigenschaften zur Erhöhung der Bauteilleistungsfähigkeit bei unverändertem Gewicht an einem Modellknoten.

Die Erwärmung der Rohteile entfällt und auch eine in der Regel nachgeschaltete Wärmebehandlung zur Festigkeitssteigerung kann durch die gezielte Kaltverfestigung ersetzt werden. Zusammengefasst ergäbe sich durch die Umsetzung der Forschungsidee eine stark verbesserte Umweltbilanz der Bauteile. Es zeigt sich somit schon anhand dieses Teilprojekts, welches enorme Zukunftspotenzial die Forschungsfelder des Sonderforschungsbereichs bieten.

Thomas Hagen, IFUM


Quelle: IFW

Span um Span – Bearbeitung von FeAl-Legierungen

Eisen-Aluminium-(FeAl-)Werkstoffe werden von Werkstoffwissenschaftlern als potenzielle neue Hochleistungswerkstoffe eingestuft. Sie zählen zu den schwer zerspanbaren Werkstoffen, da bei der spanenden Bearbeitung hoher Werkzeugverschleiß auftritt. Um eine wirtschaftliche Bearbeitung dennoch zu ermöglichen, müssen grundlegende Kenntnisse über die Spanbildung und den Werkzeugverschleiß gewonnen werden.

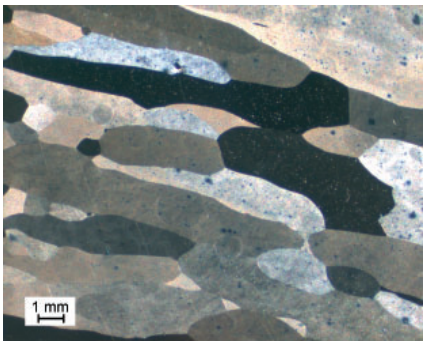
Neben bekannten Hochleistungswerkstoffen, wie Titanlegierungen und Titanaluminiden, bieten Eisen-Aluminium-Legierungen Eigenschaften, die denen konventioneller und hochlegierter Eisenwerkstoffe zum Teil überlegen sind. Je nach Legierungszusammensetzung weisen sie hohe Festigkeiten auf, bei bis zu 25 % geringerer Dichte gegenüber Stahl. Zudem sind sie warmfest und verfügen über eine hohe mechanische Verschleißresistenz sowie eine hervorragende Korrosionsbeständigkeit. FeAl-Legierungen verfügen daher über das Potenzial, bei einer Vielzahl hochbeanspruchender Anwendungen mittelfristig zum Einsatz zu kommen. Beispiele sind Bauteile in Wärmetauschern, chemische Rohrleitungssysteme und Abgasanlagen sowie Antriebs-, Fahrwerks- und Karosseriebauteile im Automobilbau. Darüber hinaus sind Anwendungen als Beschichtungswerkstoff, beispielsweise für Zerspanwerkzeuge oder zum Korrosionsschutz von Bauteilen, realistisch.

Verschleiß als Herausforderung

Diese Werkstoffeigenschaften bedingen beim Spanen allerdings hohen Werkzeugverschleiß. Beim Drehen tritt bereits nach Werkzeug-Schnittwegen von kleiner 50 m ein vollständiges Versagen der Werkzeuge auf. Wirtschaftliche Werkzeugstandwege hingegen werden in der Größenordnung von Kilometern erreicht. Aus diesem Grund werden am Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen (IFW) der Leibniz Universität Hannover Grundlagenuntersuchungen durchgeführt. Ziel ist es, die Verschleißursachen und die Spanbildungsmechanismen beim Drehen von FeAl-Legierungen zu verstehen und hieraus Entwicklungen für eine Steigerung der Produktivität abzuleiten.

Bei der Untersuchung des Werkzeugverschleißes werden die Einflüsse der Prozess-, Werkzeug- und Werkstoffbedingungen analysiert. Die Parameter sind Schnittgeschwindigkeit, Vorschub und Schnitttiefe, der eingesetzte Schneidstoff, die Werkzeuggeometrie sowie die Legierungszusammensetzung.

Einen starken Einfluss auf den Werkzeugverschleiß hat die Schnittgeschwindigkeit. Durch sie werden die Temperatur und die mechanische Belastung am Werkzeug beeinflusst. Die mechanische Werkzeugbelastung ist bei FeAl-Legierungen um ein vielfaches höher als bei konventionellen Eisenwerkstoffen. Besonders bei niedrigen Schnittgeschwindigkeiten werden große Zerspankräfte gemessen. Ein Grund dafür liegt in der hohen Festigkeit des Werkstoffs bei



Quelle: IFW
Lichtmikroskopische Aufnahme des grobkörnigen Werkstoffgefüges.

Druckbelastung. Darüber hinaus liegen höhere Temperaturen an der Schneidkante vor als dies bei konventionellen Werkstoffen der Fall ist. Verursacht wird dies durch die geringe Wärmeleitfähigkeit von FeAl. Sie beträgt nur ca. 20 % der Leitfähigkeit von reinem Eisen. Es wird weniger Wärme mit dem Span aus der Wirkzone abgeführt, so dass die Temperaturen am Werkzeug vergleichsweise hoch sind. Hohe Temperaturen verstärken Diffusionsvorgänge und tribochemischen Verschleiß, der sich insbesondere bei Werkzeugen aus Hartmetall als problematisch erwiesen hat.

Beschichtet läuft´s besser

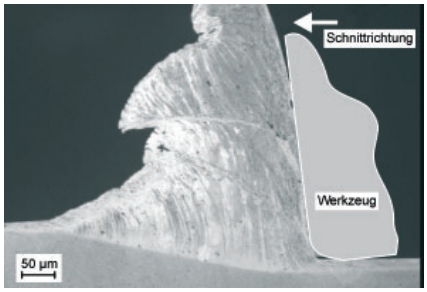
Eine Verbesserung der Lebensdauer von Hartmetallwerkzeugen wurde durch Verwendung von Beschichtungen erzielt. Es konnten Werkzeugschnittwege von mehreren 100 Metern Länge erzielt werden. Ursache für die längere Lebensdauer ist einerseits der Schutz des Werkzeugs vor thermischen Einflüssen, da Beschichtungen eine Diffusionssperre zwischen Werkzeugwerkstoff und Werkstück bewirken. Andererseits kann durch sie die Reibung zwischen Spanunterseite und Werkzeugoberfläche positiv beeinflusst werden. In der Weiterentwicklung von Beschichtungen und der Anpassung auf diesen Einsatzfall wird daher ein Erfolg versprechender Ansatz zur Produktivitätssteigerung gesehen.

Eingesetzte Keramikwerkzeuge zur Bearbeitung von FeAl verfügen über den Vorteil, dass sie eine hohe thermische Beständigkeit besitzen. Es hat sich gezeigt, dass Keramikwerkzeuge bei hohen Schnittgeschwindigkeiten besser geeignet sind als unbeschichtetes Hartmetall. Wegen ihrer thermischen Stabilität ist ein höherer Widerstand gegen tribochemischen Verschleiß vorhanden. Allerdings kommt es zu Ausbrüchen der Schneidkante, da Keramikwerkzeuge spröder und damit anfälliger für dynamische Belastungen sind. Der Werkstoff FeAl verursacht nicht nur hohe Kräfte bei der Zerspanung, es kommt auch zu starken Schwankungen der Kräfte während des Prozesses. Dadurch wird die dynamische Belastbarkeit der Schneidwerkstoffe stärker als bei anderen Werkstoffen gefordert.

Span um Span

Unter der Spanbildung versteht man die mechanischen Trenn- und Verformungsmechanismen eines Werkstoffs, hervorgerufen durch die Wirkbewegung eines Werkzeugs, die zu einer Spanabhebung vom Werkstück führen. Die Spanbildung ist für jeden Werkstoff charakteristisch und bildet eine wichtige Grundlage, um Zerspanprozesse und Werkzeuge auszulegen.

Mit Hilfe metallographischer Schliffbilder von Spänen und Spanwurzeln ist es möglich, das Werkstoffverhalten im Zerspanprozess „einzufrieren“. Es zeigt sich, dass der FeAl-Werkstoff sich ungewöhnlich verhält. Es finden unterschiedliche, schnell wechselnde Werkstoffdeformationen statt, weshalb die Spanbildung inhomogen verläuft. Die Dicke des Spans schwankt beispielsweise um das 10-fache. Das bedeutet unterschiedlich starke Abbremsung und Stauchung des Spans am Werkzeug, wodurch sprunghaft wechselnde Kräfte auftreten. Die wesentliche Ursache für diese Spanbildung ist die Struktur des Werkstoffs. Metalle bestehen aus einzelnen Kristallen, die je nach räumlicher Ausrichtung ihrer Gitter eine unterschiedliche mechanische Festigkeit und Steifigkeit besitzen. FeAl-Werkstoffe sind grobkörnig. Dies führt dazu, dass das Werkzeug nicht mehrere Körner gleichzeitig, sondern einzelne Körner zertrennt, die sich beim Eindringen des Werkzeugs in Abhängigkeit ihrer Kornorientierung unterschiedlich verformen. Die Folge der wechselnden Verformungsvorgänge lässt sich anhand der ungleichmäßigen Spanbildung beobachten. Dieses



Quelle: IFW
Wechselnde Fließrichtung und Spanstauchung bei einer hohen Schnittgeschwindigkeit.

Phänomen trägt dazu bei, dass FeAl-Werkstoffe trotz der Fortschritte bei der Verbesserung der Werkzeuglebensdauer nach wie vor eine Herausforderung für die Zerspanung bedeuten.

Der Blick nach vorn

Durch die bisherigen Arbeiten konnten Zusammenhänge über die Verschleißmechanismen und die Spanbildung beim Drehen von Eisen-Aluminium-Legierungen ermittelt werden. Daraus ergeben sich Ansätze, die Lebensdauer der Werkzeuge weiter zu verbessern, wie etwa durch gezielte Beschichtungsentwicklung, Gestaltung der Werkzeugmikrogeometrie oder durch Modifikation der Werkstoffstruktur. Dafür ist es notwendig, die Spanentstehung auf werkstoffphysikalischer Ebene zu erforschen, mit Modellen zu beschreiben und durch Unterstützung von Simulationen die Ursachen der Werkzeugbelastung besser zu verstehen.

Roland Meyer, IFW

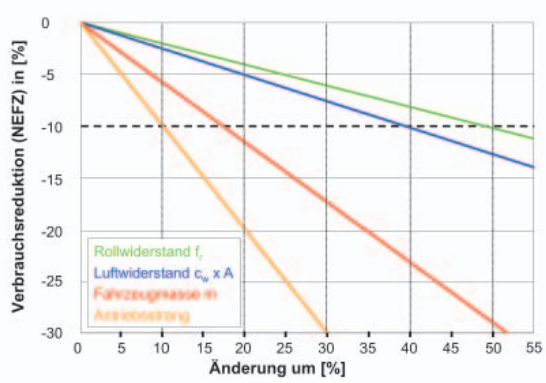
Quelle: Salzgitter Magnesium - Technologie GmbH

Kraftstoff sparen durch neue Werkstoffe – Magnesiumbleche im Automobilbau

Das Bestreben, Fahrzeuge leichter zu machen und somit die Energieeffizienz durch reduzierten Kraftstoffverbrauch zu steigern, ist durch aktuelle Diskussionen um die Ressourcenknappheit fossiler Rohstoffe und die eintretenden ökologischen Folgen in letzter Zeit stark in den Fokus des öffentlichen Interesses gelangt.

Aus diesem Grund wurde in den letzten Jahren neben der Entwicklung von innovativen Antriebssystemen vor allem die Herstellung gewichtsoptimierter Fahrzeugkomponenten forciert. Leichtbaukonzepte finden im Automobilbau insbesondere im Karosseriebau zunehmend mehr Akzeptanz. Durch werkstoffoptimierte Integralbauweise oder neue Werkstoffkonzepte kann das Gewicht von Fahrzeugen enorm reduziert werden. Flachwalzprodukte, wie Bleche oder Platten aus Magnesium, sind allerdings im Vergleich zu Stahl- und Aluminium ein derzeit noch wenig bekannter und eingesetzter Werkstoff im Automobilbereich, obwohl ihr Einsatz durch die geringe Dichte ein großes Gewichtsreduzierungspotenzial bietet.

Einzig Druckgusserzeugnisse, wie zum Beispiel Getriebegehäuse oder Lenkradskelette aus Magnesium, werden in der industriellen Serienfertigung von Fahrzeugen eingesetzt. Dabei besitzt Magnesium, insbesondere als Knetwerkstoff (umformbarer Werkstoff), herausragende Eigenschaften.



Quelle: IW

Möglichkeiten der Verbrauchsreduzierung bei Fahrzeugen.

Ein Werkstoff mit Zukunft

Gewonnen wird Magnesium aus den Mineralien Magnesit, Dolomit, Serpentit und Karnalit sowie aus Solen und Meerwasser. Magnesium kommt als achthäufigstes Element mit 2,1% in der Erdkruste vor, was bedeutet, dass es eine praktisch unbegrenzte Verfügbarkeit weltweit sicherstellt. Des Weiteren ist Magnesium der leichteste metallische Konstruktionswerkstoff und durch Legieren mit Aluminium und Zink können hohe gewichtsspezifische Festigkeiten sowie ausgezeichnete korrosive Eigenschaften erzielt werden. Gegenüber Kunst- und Verbundwerkstoffen liegt der Vorteil von Magnesiumprodukten in ihrer vollständigen Recyclingfähigkeit.

Hürden des Fortschritts

Dennoch bleibt der Einsatz vor allem als Blechwerkstoff im Automobilbau sehr eingeschränkt. Der Grund dafür ist im hohen Materialpreis und der geringen Verfügbarkeit einsatzoptimierter Magnesiumwalzhalbzeuge und -bleche zu sehen. Die Hindernisse für eine kostengünstige Bereitstellung von Magnesiumwalzhalb-

zeugen sind u. a. in den physikalischen und technologischen Gegebenheiten des Magnesiums zu sehen. Die hexagonale Gitterstruktur erschwert die zur Herstellung von Magnesiumflachprodukten erforderliche Umformung durch das Walzen. Eine für den Walzprozess ausreichende spanlose Formbarkeit ist je nach Legierung erst ab einer Temperatur von ca. 225°C gegeben. Durch einen nicht angepassten Walzprozess bezüglich Temperaturführung und Umformgrad können die mechanischen Eigenschaften des Walzproduktes stark beeinflusst oder das Walzgefüge geschädigt oder zerstört werden.

Ein weiterer kostentreibender Faktor ist die eingeschränkte Verfügbarkeit von Walzvormaterialien. Aktuell werden Magnesiumknethalbzeuge ausschließlich aus stranggegossenem Material hergestellt. Die dafür benötigten Stranggussbrammen sind derzeit allerdings nur mit großem rundem Querschnitt herstellbar und müssen vor einer Walzbearbeitung spanend bearbeitet werden.

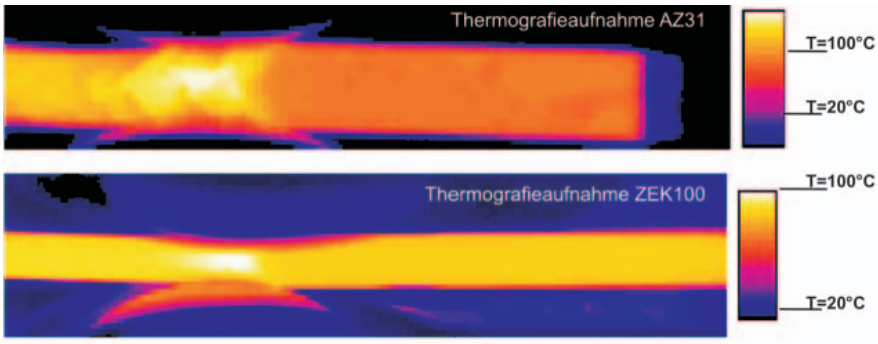
Zur effektiven Nutzung der Vorteile von Magnesium im Automobilbereich und zur Etablierung von Magnesiumknetlegierungen als Blechwerkstoff muss die Herstellung hochqualitativer kostengünstiger Bleche sichergestellt werden. Aus diesem Grund wurden in den letzten Jahren große Summen in die Entwicklung dieser Technologie investiert.

Gemeinsam zum Ziel

Um die Einsatzgrenzen von Magnesiumknetlegierungen als Blechwerkstoff zu erweitern, besteht innerhalb der gesamten Prozesskette Forschungsbedarf. Um diese Aufgabe zu meistern, sind Verbundprojekte unter Industrie- und Wissenschaftsbeteiligung mit spezifischer Aufgabentrennung initiiert worden. Die Forschung am Institut für Werkstoffkunde (IW) der Leibniz Universität Hannover konzentriert sich hauptsächlich auf den Einfluss unterschiedlicher Walzparameter auf die Walzgutqualität. Dazu zählen neben Untersuchungen bezüglich des Umformgrades und der Temperaturführung auch tribologische Betrachtungen unter Einsatz von Zusatzstoffen und Walzkörperbeschichtungen.

Nicht zu trennen – Wechselwirkungen der Parameter

Das Zusammenwirken von Umformung und Temperaturführung hat beim Walzen von Magnesium einen starken Einfluss auf die Eigenschaften des Walzproduktes. Bei zu niedrigen Walztemperaturen sind nur drei durch den Kristallaufbau bestimmte Gleitsysteme aktiv und es kommt schon bei geringen Umformgraden durch Rissbildung zur Beschädigung des Walzgutes. Bei zu hohen Umformtemperaturen besteht die Gefahr der Grobkornbildung, was eine Versprödung des Walzproduktes mit sich bringt. Hinzu kommt, dass Magnesium eine sehr geringe volumenspezifische Wärmekapazität besitzt, wodurch eine unzulässig hohe Abkühlung bei Kontakt mit den Walzkörpern eintreten kann. Um den Walzprozess zu charakterisieren und die Umformmechanismen zu analysieren, werden Untersuchungen verschiedener Legierungen an einem Walzgerüst am IW durchgeführt. Von Interesse sind dabei, neben der mittels Infrarotkamera detektierbaren Temperaturbeeinflussung während des Walzprozesses, die temperatur- und legierungsabhängige Gefügeausbildung und die Beeinflussung der mechanischen Eigenschaften durch den Walzprozess.



Quelle: IW
Thermografieaufnahmen im Walzspalt.

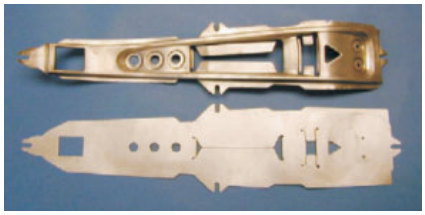
Gut geschmiert ist halb lackiert

Die Tribologie des Walzprozesses ist ebenfalls von entscheidender Bedeutung für die Realisierung hochqualitativer Blechoberflächen. Beim Trockenwalzen hat Magnesium die Neigung zum Ankleben, so dass sich nach einigen Walzstichen ein fester Belag auf den Walzkörpern bildet. Dies führt mit zunehmender Stichzahl zu einer Aufrauung der Walzenoberflächen und kann zu einer Beeinträchtigung und sogar zur Beschädigung der gewalzten Blechoberfläche führen.

Zur Vermeidung dieser Klebeffekte wurden Walzuntersuchungen unter Zuhilfenahme von Schmiermitteln durchgeführt. Als Zusatzstoffe haben sich niedrig konzentrierte wasserbasierte Emulsionen bewährt. Bei geringen Umformgraden, dem Feinwalzen entsprechend, sind so hochqualitative Blechoberflächen herstellbar, die für die Anwendung als lackierbares Außenhautbauteil am Automobil prädestiniert sind.

Erfolge der Forschung

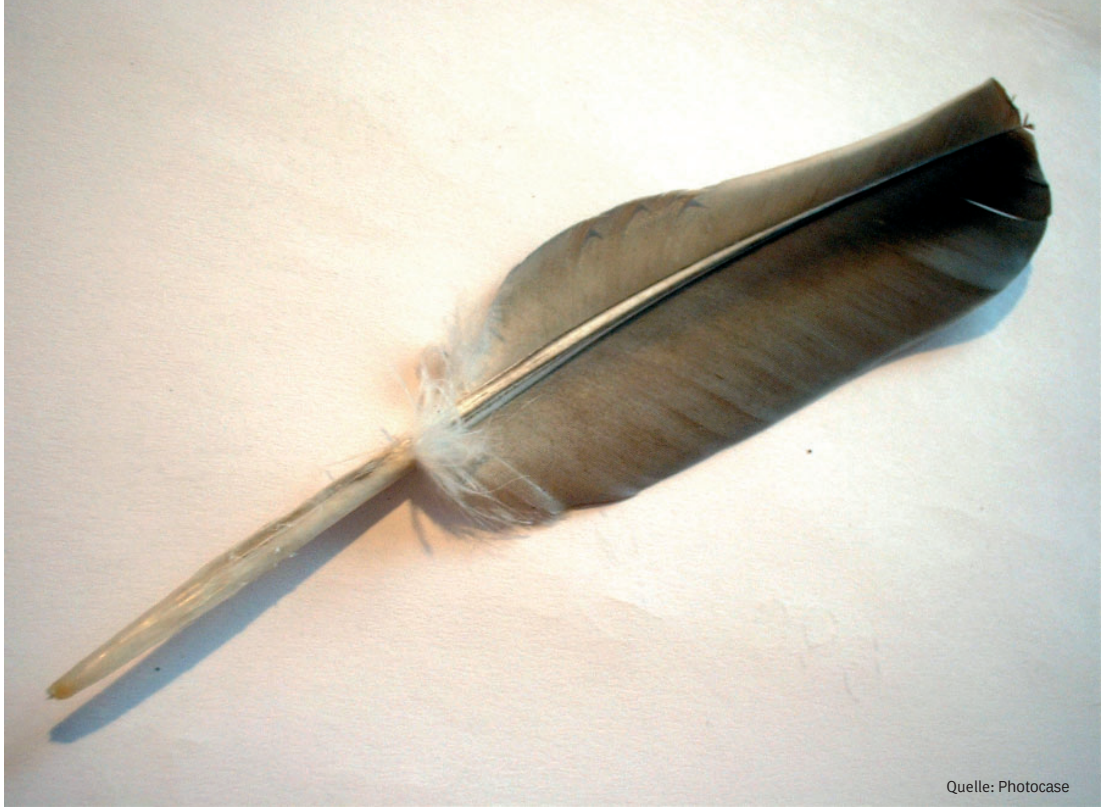
Durch die geleistete und intensive Forschung und Entwicklungsarbeit seitens der Industrie und der Forschungsinstitute sowie durch zahlreiche geförderte Forschungsvorhaben durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft und das Bundesministerium für Forschung und Bildung sind erste Erfolge für den Einsatz von Magnesium als Blechwerkstoff erkennbar.



Quelle: SZMT
Mittelkonsolenabdeckung des Porsche Carrera GT.

Neben Prototypen von Motorhauben oder Türinnenverstärkungen existiert mittlerweile auch schon das erste Serienteil aus Magnesiumblech. Im Porsche Carrera GT wird die Abdeckung der Mittelkonsole als Pressteil aus 1,5 mm starkem Feinblech, gefertigt von der Salzgitter Magnesium-Technologie GmbH, eingesetzt. Die derzeit noch kostenintensiven Nischenprodukte bilden eine wichtige technologische und ökonomische Grundlage für einen weiterführenden Einsatz in Großserien.

M. Hepke, IW



Quelle: Photocase

Leichtbau liebt das Laserlöten

Steigende Energiekosten einerseits und mehr Sicherheit und Komfort anderseits fordern im Automobilbau Konzepte, die auf Gewichtsersparnisse – vor allem im Karosseriebau – zielen. Ein neuer Ansatz für den automobilen Leichtbau ist das Laserstrahllöten von Aluminium an Stahl.

Schon lange werden verschiedene Werkstoffe in Mischbauweise zusammen eingesetzt, um Strukturbauteilen ein verringertes Gewicht bei gleichzeitig optimierten mechanischen Eigenschaften zu verleihen. Durch das so genannte Multi-Material-Design ist eine Ausnutzung der jeweiligen spezifischen Eigenschaften verschiedener Werkstoffe in höchstem Maße möglich.

Schlankheitskur für Automobile

Schon seit einigen Jahren gehört die Herstellung von Tailored Blanks (verschweißten Stahlblechen verschiedener Blechdicke und Güte) zum Stand der Technik. Diese Tailored Blanks aus Stahl werden vor allem im Karosseriebau zur Herstellung gewichts- und belastungsoptimierter Strukturen eingesetzt. Bis jetzt aber werden Tailored Blanks nur aus Stahl serienmäßig gefertigt. Eine Verbesserung des Leichtbaupotenzials durch Tailored Blanks kann allerdings durch die Verbindung von Stahl und Aluminium erreicht werden. Bislang wurden hochbelastete und sicherheitsrelevante Strukturen aus Aluminium und Stahl, wie beispielsweise in Fahrzeugkarosserien, durch mechanische Fügetechniken, wie Nieten und/oder durch Kleben, produziert. Ein Nachteil dieser Fügeverfahren ist, dass relativ große Überlappbreiten für das Nieten bzw. Kleben notwendig sind und die Verbindungen anschließend nicht umgeformt werden können. Ein höheres Leichtbaupotenzial bieten die thermischen Fügeverfahren mit stoffschlüssiger Verbindung dieser Materialien. Dadurch können Überlappbreiten reduziert werden, wobei ein Festigkeits- und Steifigkeitsgewinn durch kontinuierliche Fügenähte möglich erscheint.

Löten statt Schweißen

Das Problem beim thermischen Fügen von Stahl mit Aluminium ist, dass die Bildung intermetallischer Phasen zu begrenzen ist. Aus diesem Grund wird beim bereits bekannten Schweißlötverfahren der Stahl in der festen Phase belassen. Beim Löten soll darüber hinaus auch der Aluminiumgrundwerkstoff nicht angeschmolzen werden, um die erwähnte Phasenbildung möglichst vollständig zu vermeiden.

Deshalb wurden am Laser Zentrum Hannover e.V. (LZH) Prozessstudien und werkstoffkundliche Analysen zum Laserstrahllöten von Aluminium an Stahl im Rahmen eines Teilprojekts der DFG-Forschungsgruppe 505 „Hochleistungsfügetechnik für Hybridstrukturen“ durchgeführt. Ein Laserlötprozess für

Aluminium-Stahl-Verbindungen wurde entwickelt, der eine hinreichende Verbindungsfestigkeit nahe der Festigkeit des schwächeren Grundwerkstoffs hat. Weiterhin soll auch eine ausreichende Verformbarkeit gewährleistet werden, damit die Tailored Hybrid Blanks (Tailored Blanks aus Stahl und Aluminium) zu Hohlkörpern umgeformt werden können.

In diesem Zusammenhang wurden Untersuchungen durchgeführt, um zu ermitteln, inwieweit die unterschiedlichen Stoßgeometrien, Lote und Phasensäume die mechanischen Verbindungseigenschaften des neuen Laserlötprozesses beeinflussen. Neben der stetigen Verbesserung der mechanischen Eigenschaften war eine hohe Automatisierbarkeit des Lötprozesses ein wesentliches Ziel dieser Arbeiten.

Auf die (Material-)Paarung kommt es an

Drei Stahlfeinblechgüten unterschiedlicher Dicke und Festigkeitsklasse wurden in Kombination mit einer Aluminiumlegierung betrachtet (vgl. Bild 1). Die Materialpaarungen wurden im Stumpf- sowie im Überlappstoß gelötet. Die Kriterien für die Auswahl der Versuchswerkstoffe wurden anhand des Einsatzes im Automobilbau festgelegt.

Bezeichnung	Werkstoffe und Blechdicken	Stoßgeometrie
A1	DC05 (0,8 mm) – AA6016 (1,15 mm)	Stumpfstoß
A2	DC05 (0,8 mm) – AA6016 (1,15 mm)	Überlappstoß
B1	H320LA (1,0 mm) – AA6016 (1,5 mm)	Stumpfstoß
B2	H320LA (1,0 mm) – AA6016 (1,5 mm)	Überlappstoß
C1	HXT600X (1,5mm) – AA6016 (2,4mm)	Stumpfstoß

Quelle: LZH
Bild 1: Aufstellung der untersuchten Materialpaarungen.

Als Lotwerkstoffe kamen die Zinkbasislegierungen ZnAl2 und ZnAl2Cu10 zum Einsatz, da sie einen Kompromiss aus ausreichend niedriger Arbeitstemperatur und akzeptabler Festigkeit bieten. Durch die Verwendung von Zinkbasisloten gelingt es, Anschmelzungen des Aluminiumgrundwerkstoffes bei Stumpfstößen zu vermeiden und bei Überlappstößen auf ein Minimum zu reduzieren. Durch die Verwendung eines Fülldrahtes mit einem Kern aus nicht korrosivem Flussmittel wird einerseits eine hervorragende Benetzung und andererseits eine hohe Prozessautomatisierbarkeit gewährleistet.

Für die Untersuchungen wurde ein Festkörperlaser (4 kW Nd:YAG) verwendet. Bei allen Lötversuchen wurde Argon als Schutzgas zugeführt, um die Prozesszone vor Oxidation durch die Umgebungsluft zu schützen. Generell ist zu beobachten, dass – bei konstanten Lötgeschwindigkeiten von etwa 1,5 m/min – mit steigender Blechdicke die benötigte Laserleistung und Drahtfördermenge zunimmt.

Die Nahtgeometrie spielt eine wichtige Rolle

Sowohl Stumpf- als auch Überlappstöße wurden gelötet und untersucht. Bei den Überlappverbindungen treten Anschmelzungen des Aluminiumgrundwerkstoffes auf, so dass intermetallische Phasen gebildet werden, die die mechanischen Eigenschaften beeinflussen. Diese Phasen bilden sich als dünner Saum an der Stahlblechkante. Bei Stumpfstößen werden mit optimalen Parametern (abgesehen von geringen Lösungen des Aluminiumgrundwerkstoffs im Lot) Anschmelzungen vermieden.

Zur Bestimmung der statischen Festigkeit wurden Querzugversuche durchgeführt. Im Querzugversuch versagen die Überlappverbindungen aufgrund ihrer guten Anbindungsbreite im Grundwerkstoff. Die Stumpfstoßverbindungen versagen dagegen im Querzugversuch in der Regel in der Naht. Allerdings kann die Festigkeit der Stumpfstoßverbindungen durch eine definierte Nahtüberhöhung maximiert werden, um ein Versagen im Grundwerkstoff zu gewährleisten. Nähte mit nur geringen Nahtüberhöhungen besitzen bereits 80% der Grundwerkstofffestigkeit.

Zur Charakterisierung der Umformbarkeit der Tailored Hybrid Blanks wurden Napfzugversuche durchgeführt (vgl. Bild 2). Die dafür verwendeten Ronden (runde Testplatinen) hatten einen Durchmesser von 80 mm bzw. 95 mm. Bei den meisten Materialpaarungen versagten die Proben, bevor der Flansch vollständig eingezogen war. Grund dafür ist, neben der begrenzten Verformbarkeit des Zinklotes, der Festigkeitssprung zwischen dem höherfesten Stahl und dem weichen Aluminium. Bei den im Stumpfstoß gelöteten Proben verlief die Trennlinie in der Regel in der

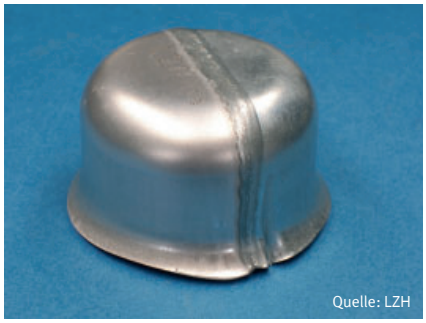


Bild 2: Aus einem Tailored Hybrid Blank (Ø 95 mm) - links Aluminium (1,15 mm), rechts Stahl (0,8 mm) - lässt sich ein tiefgezogener Napf (Ø 50 mm) formen.

Lötnaht bzw. sprang im Stempelboden teilweise auf die Wärmeeinflusszone des Aluminiums über. Bei den Überlappstößen, die sich generell etwas schlechter umformen ließen, überwog die geringe Verformbarkeit des Phasensaumes, weswegen weitgehend eine glatte Trennung zwischen Lot und Stahloberfläche zu beobachten war. Allerdings war bei einer Stumpfstoßverbindung (DC05-0,8 mm mit AA 6016-1,15 mm) das Napfziehen aufgrund des optimalen Blechdickenverhältnisses versagensfrei möglich. Dadurch besteht Potenzial, durch weiterführende Forschung eine umfassende Umformbarkeit von lasergelöteten Tailored Hybrid Blanks realisieren zu können.

Das Potenzial ausschöpfen

Durch die vorgestellten Untersuchungen konnte ein Fügeprozess entwickelt werden, der die Herstellung stoffschlüssiger Mischverbindungen mit guten mechanischen Eigenschaften ermöglicht, die sich für den Einsatz im automobilen Leichtbau anbieten. Bezüglich der erreichbaren Verbindungsfestigkeiten und Prozessgeschwindigkeiten ist das neue Verfahren konventionellen Verfahren zur Herstellung von Mischverbindungen überlegen. Weiterhin zeigen die untersuchten Verbindungen ein hohes Potenzial für eine umformtechnische Weiterverarbeitung auf, das im Rahmen weiterführender Untersuchungen bis zur Anwendungsreife ausgeschöpft werden muss.

Dr.-Ing. Lars Engelbrecht, LZH

Quelle: ContiTech Transportbandsysteme GmbH

Ganz klein für ganz groß – Nanopartikel im Transportband

Transportbänder stellen in der Intralogistik eine der wichtigsten Schlüsselkomponenten dar. Im Rahmen des Projektes DotTrans sollen nanoskalige Füllstoffsysteme Verwendung finden, um betriebliche Parameter zu optimieren und Transportbänder mit innovativen Funktionseigenschaften zu entwickeln.

Die Nanotechnologie gilt heutzutage als eine der wichtigsten Zukunftstechnologien. Bei der Forschung im Nanometerbereich wird demgemäß ein hohes Innovationstempo vorgelegt. In einigen Teilbereichen werden bereits erste Produktgruppen eingeführt, während in anderen Bereichen noch die physikalischen Grundlagen erforscht werden müssen. Eine sehr wichtige Rolle spielt dabei die Entwicklung neuer Werkstoffe, sogenannter Nanomaterialien, deren funktionale Eigenschaften, wie die Härte oder die elektrische Leitfähigkeit von kleinsten Partikeln, eine direkte Abhängigkeit vom Partikeldurchmesser zeigen. Aktuelle Ergebnisse in diesem Bereich versprechen neue Materialien mit faszinierenden Eigenschaften.

Transportbänder – mehr als nur ein Stück Gummi

Das Produkt „Transportband“ ist ein komplexes Hochleistungsbauteil, dessen Anwendungen sich über einen weiten Bereich erstrecken. Transportbänder befördern Backwaren durch Öfen, Kohle von der Grube ins Kraftwerk oder Koffer aus dem Flugzeug zum Passagier. Auf ihnen wird gebacken, gedruckt und geschnitten. Die Belastungen, die ein hochwertiges Transportband unter extremen Bedingungen ohne Beschädigung aushalten muss, sind vielfältig.

Mit einem entsprechend großen Forschungs- und Entwicklungsaufwand versuchen Gurthersteller und Anlagenbetreiber, Transportbänder vor allem hinsichtlich ihres Verschleißes, ihrer Laufeigenschaften und damit ihres Energieverbrauchs sowie hinsichtlich ihrer Festigkeit zu optimieren.

Die Weiterentwicklung dieser hochkomplexen Bauteile erfordert die Integration neuer Technologien und die Entwicklung neuer Werkstoffe. Durch das gezielte Einarbeiten nanoskaliger Partikel in einen Werkstoff werden dessen Eigenschaften oftmals grundlegend verbessert oder sogar für eine bestimmte Funktion optimiert. Durch den Zusammenschluss führender Transportbandhersteller, Förderanlagenhersteller und Anlagenbetreiber mit Unternehmen der Nanotechnik wurde in Verbindung mit dem Institut für Transport- und Automatisierungstechnik (ITA) der Leibniz Universität Hannover im Rahmen des Projektes DotTrans, ein interdisziplinär tätiges Kompetenznetzwerk ins Leben gerufen. Das übergeordnete Ziel dieses durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Netzwerks ist die Entwicklung von Transportbändern mit innovativen Funktionseigenschaften durch die Verwendung nanoskaliger Füllstoffsysteme.

Nanoskalige Füllstoffe = Stoffe in einem Bereich bis zu einer Strukturgröße von 100 Nanometern.

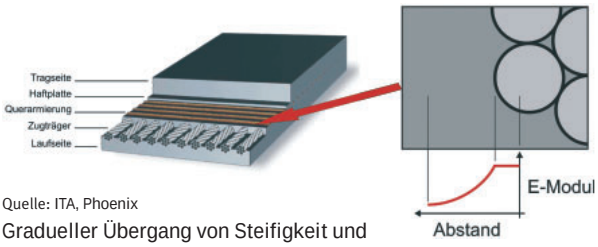
In mehreren Teilschritten sollen neue Erkenntnisse auf dem Sektor der Nanotechnologie Verwendung finden, um betriebliche Parameter wie Energieverbrauch oder Reibungseigenschaften, aber auch adaptive Eigenschaften, wie Entflammbarkeit oder Verschleiß- und Kratzfestigkeit, für den jeweiligen Anwendungsfall zu optimieren und mit einer neu konzipierten Prüftechnik praxisnah zu erproben und zu bewerten.

Weniger Reibung durch Nanopartikel

Unabhängig von Ihrem Einsatzgebiet besitzen nahezu alle Transportbänder einen ähnlichen Aufbau. Sie bestehen aus einem Zugträger, der in eine elastische Matrix gebettet ist. Aufgrund der hohen

Anforderung an die Festigkeit, besteht der Zugträger bei den Transportbändern für Anwendungen im Bereich der Gewinnungsindustrie, wie zum Beispiel der Gewinnung von Braunkohle, zumeist aus Stahlseilen oder aus Fasersträngen, welche sich in einer Matrix aus Gummiwerkstoffen befinden.

Bei Transportbändern, die vorwiegend für den innerbetrieblichen Transport von Stückgütern oder leichten Schüttgütern eingesetzt werden, wird der Zugträger aus einem Kunstfaser- oder Textilgewebe gebildet. Die umgebende Matrix besteht hierbei aus Kunststoffen.



Quelle: ITA, Phoenix
Gradueller Übergang von Steifigkeit und Adhäsion.

Unabhängig davon, ob der Abtrag der Transportbänder durch Tragrollen oder durch Tische realisiert wird, tritt im Betrieb Reibung auf, welche die Gesamtlänge der Förderanlage begrenzt und den Energiebedarf entscheidend mitbestimmt.

Bei den über Tragrollen geführten Transportbändern stellt der Eindrückrollwiderstand bei horizontal verlaufenden Anlagen in der Gewinnungsindustrie mit ca. 60 % den wichtigsten Anteil am gesamten Bewegungswiderstand dar.

Der Eindrückrollwiderstand resultiert hauptsächlich aus der Verformung des Transportbandwerkstoffes beim Lauf über die Tragrolle.

Bei den gleitend abgetragenen Transportbändern wird der Energieverbrauch der fördertechnischen Anlage maßgeblich durch das Zusammenwirken der Reibpartner Transportband und Tisch bestimmt. Auch hier ist mit konventioneller Technik mittelfristig keine deutliche Verbesserung zu erwarten.

Hier setzt das DotTrans-Projekt an. Voruntersuchungen von Transportbandherstellern zeigen, dass die funktionellen Eigenschaften der Materialien durch die Modifikation der Werkstoffzusammensetzung im Nanometerbereich maßgeblich beeinflusst werden können. Somit ist es möglich, beispielsweise eine deutliche Reduktion der Reibung und des Eindrückrollwiderstands zu erzielen, welche eine maßgebliche Reduktion des Energieverbrauches ermöglicht.

Höhere Lebensdauer durch neue Füllstoffe

Die Lebensdauer eines Transportbandes wird maßgeblich durch dessen Verschleißverhalten bestimmt. Durch Nanopartikel können dem Transportband neue Eigenschaften eingestellt werden, die dieses Verschleißverhalten entscheidend beeinflussen. Betrachtet man Polymere innerhalb eines tribologischen Systems, so ist zu beobachten, dass keramische Nanopartikel dazu geeignet sind, den abrasiven Verschleiß zu reduzieren und damit zu einer größeren Wirtschaftlichkeit und verlängerter Lebensdauer der Bauteile um bis zu 50% beizutragen. In vielen Fällen ist zu beobachten, dass schon geringe Nanopartikelgehalte (kleiner als 5 Vol.-%) die gewünschten Verbesserungen erzielen.

Neben der Verbesserung der Werkstoffeigenschaften der Matrix von Transportbandsystemen besitzt der Aufbau des Zugträgersystems einen entscheidenden Anteil am Betriebsverhalten. Dieser soll innerhalb des Projektes in Abhängigkeit von den durch die Nanotechnik eingestellten Werkstoffeigenschaften simuliert und angepasst werden.

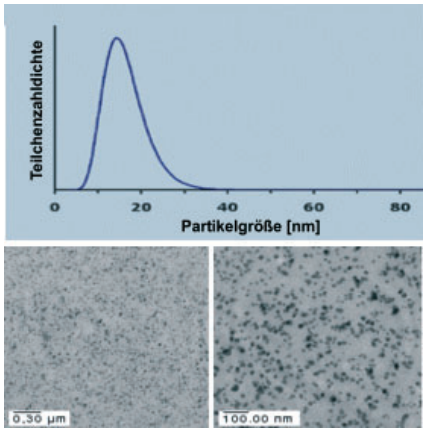
Schneller in die Praxis

Die Entwicklung standardisierter Prüfverfahren und damit die messtechnische Bestimmung und Beschreibung der Betriebseigenschaften ist das dritte Ziel dieses Projektes. Dabei sollen schwerpunktmäßig erstmals vergleichbare Kennzahlen hinsichtlich des Energieverbrauches sowie des Verschleißverhaltens definiert und durch Versuche an Probekörpern im Labormaßstab sowie konventionellen und modifizierten Transportbändern ermittelt werden. Die neu gewonnenen Ergebnisse fließen unmittelbar in die Konzipierung von standardisierten Prüfverfahren ein, die erstmals eine Klassifizierung von Transportbändern, ähnlich eines Benchmark-Tests, hinsichtlich ihres Energieverbrauches sowie ihrer Verschleißbeständigkeit ermöglichen. Neben bereits vorhandener Prüftechnik soll ein realitätsnaher Prüfstand zur Ermittlung der Reibungskoeffizienten von Transportbändern und ein Transportbandverschleißprüfstand entwickelt werden. Analog dazu soll auch die Verschleißprüfung die reale Betriebssituation besser widerspiegeln. Alle Untersuchungsergebnisse tragen letztendlich zur herstellerunabhängigen Klassifizierung der Transportbänder bei und erhöhen somit die Markttransparenz.

Die schöne neue Nanowelt

Reduziert auf eine Größe von einem millionstel Millimeter entwickeln konventionelle Materialien, wie Metalloxide, neue und erstaunliche Eigenschaften: Einige Nanomaterialien zeigen eine unerwartete mechanische Belastbarkeit, wie beispielsweise extreme Härte, höhere Bruchzähigkeit oder unerwartete chemische Reaktivität. „Nano“-Füllstoffe scheinen dabei eine vielversprechendere Wirkung auf das Leistungspotenzial von Verbundwerkstoffen zu besitzen als bisherige Feinstfüllstoffe im Mikrometerbereich.

Mit der Entwicklung neuer, eigenschaftsoptimierter Werkstoffe kann der deutliche technologische Vorsprung gegenüber der internationalen Konkurrenz ausgebaut und durch die Entwicklung angepasster Prüfverfahren quantifiziert werden. Des Weiteren werden Grundlagen geschaffen, Produkte mit neuen Dimensionen und Eigenschaften zu konstruieren und somit neue Anwendungsgebiete zu erschließen.



Quelle: Nanoresins AG
Dotierung von Polymeren mit Siliziumoxid-Nanopartikeln.

Sascha Falkenberg, Tobias Wennekamp, ITA

Quelle: Photocase

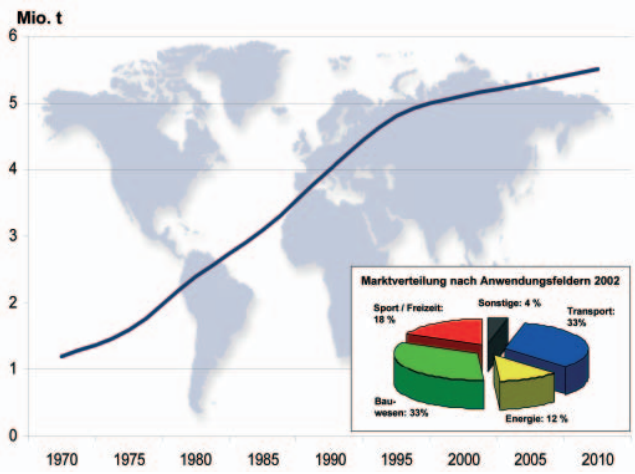
Die automatisierte Manufaktur?

Der Anteil an Bauteilen aus Faserverbundwerkstoffen hat in den letzten 30 Jahren in immer mehr Industriezweigen stark zugenommen. Die qualitäts- und kostengerechte Fertigung hoher Stückzahlen stellt jedoch eine Herausforderung dar, bei der die gegenwärtigen Produktionstechniken an ihre Grenzen stoßen.

Faserverbundwerkstoffe (FVW) haben durch die Einbettung von Fasern in eine geeignete Matrix spezifische Eigenschaften, die gegenüber herkömmlichen Materialien verschiedene Anwendungsvorteile mit sich bringen. Diese liegen insbesondere in einer relativ hohen Festigkeit bei vergleichsweise geringer Masse.

Vorteile im Verbund

Die Fasern lassen sich in einem Bauteil gezielt so platzieren, dass sie möglichst genau entlang der Hauptbeanspruchungsrichtung liegen. Des Weiteren lassen sich mit FVW komplexe Geometrien realisieren und somit mehrere konventionelle Bauteile in einem neuen Teil integrieren (Integralbauweise). Dadurch kann die notwendige Masse eines Bauteils bei gleicher – oder sogar erhöhter – Festigkeit reduziert werden. Aber auch weitere Eigenschaften, wie eine hohe Korrosions- und Witterungsbeständigkeit, gute thermale und elektrische Leitfähigkeit, günstiges Ermüdungs- und Verschleißverhalten, Transparenz für elektromagnetische Wellen, geringe thermische Ausdehnung, gute Dämpfungseigenschaften sowie ein hohes Energieabsorptionsvermögen begünstigen den Einsatz von FVW. Mit Blick auf diese vorteilhaften Materialeigenschaften überrascht die zunehmende Verwendung von FVW in den verschiedensten Branchen und Industriezweigen wenig.



Quelle: N.N.: Composites, Oxford 1992; AVK-TV, 2003

Globales Marktvolumen FVW und Marktverteilung nach Anwendungsfeldern (2002).

Mit jeweils 33 % Marktanteil entfällt ein Großteil der Nutzung von FVW allein auf die beiden Branchen Transport und Bauwesen. Die Automobilindustrie hat innerhalb des Transportsektors den größten Anteil. Im Bereich Energietechnik nehmen Windenergieanlagen einen großen Anteil ein.

Wertvolle Rohstoffe, kostspielige Herstellung

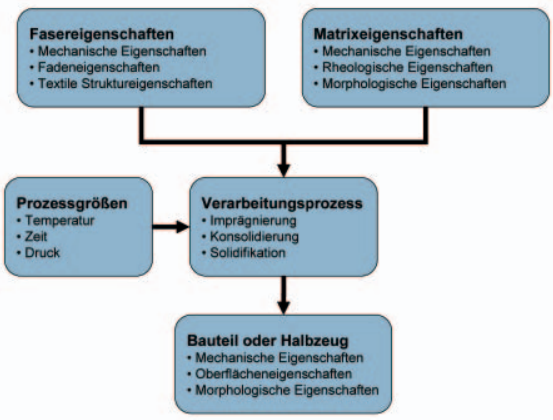
Die Anwendung von FVW hat jedoch einige gravierende Nachteile. Hier sind zum einen die noch immer relativ hohen Rohstoffpreise, insbesondere für die Kohlenstofffasern, zu nennen. Zwar sind die Marktpreise für Kohlenstofffasern von über 250 €/kg im Jahre 1970 auf 30 €/kg zu Beginn der 1990er Jahre gesunken, jedoch ist nach Meinung von Experten kaum von weiter sinkenden Preisen auszugehen.

Neben den hohen Rohstoffpreisen ist ein weiterer, wesentlicher Nachteil der Faserverbundwerkstoffe die relativ kosten-, personal- und zeitintensive Herstellung. Dies lässt sich auf den hohen Anteil an manueller Arbeit zurückführen. Zwar gibt es bereits teil- oder gar vollautomatisierte Produktionslinien, doch erfordert eine hohe strukturelle Belastbarkeit des Bauteils oft einen großen manuellen Bearbeitungsanteil. Für hohe Belastbarkeiten muss die Faserorientierung sehr genau eingestellt sowie ein hoher Anteil der Fasern am Gesamtverbund erzielt werden. Produktionsverfahren, die diese beiden Kriterien erfüllen, werden derzeit noch weitestgehend manuell oder teilautomatisiert betrieben. Der Einsatz von strukturellen FVW in Großserie wird darüber hinaus durch lange Zykluszeiten verhindert, u.a. bedingt durch die lange Aushärtungsdauer des Matrixwerkstoffs.

Der Einsatz von FVW ist also mit den Nachteilen hoher Material- und Fertigungskosten behaftet. Ein Ansatz zum Senken der Fertigungskosten liegt in der Automatisierung – insbesondere bei der Herstellung hoch beanspruchbarer Strukturbauteile. Vor diesem Hintergrund wurden am IPH – Institut für Integrierte Produktion Hannover gGmbH die bisherigen Verfahren und Prozesse zur Herstellung von Faserverbundwerkstoffen betrachtet und hinsichtlich ihrer Automatisierungsmöglichkeiten bewertet.

Einheitliches Grundprinzip ...

Das Herstellungsprinzip für FVW ist verfahrensunabhängig. Die Prozesskette besteht im Wesentlichen aus drei Phasen: Imprägnierung (Zusammenführen von



Quelle: Nach P. Mitschang, 2004

Grundprinzip der FVW-Herstellung.

Faser und Matrix), Konsolidierung (Formgebung) und Solidifikation (Aushärten).

Die Kenntnis über die unterschiedlichen Faser- und Matrixeigenschaften ist von größter Bedeutung, da sie die Eingangsgrößen des Verarbeitungsprozesses darstellen. Die wesentlichen Beeinflussungsparameter im Prozess sind die Größen Temperatur, Zeit und Druck. Sie müssen auf die jeweiligen Materialeigenschaften und den Prozess abgestimmt werden.

Bauteil- oder Halbzeugeigenschaften sind somit maßgeblich von Konfiguration und Einstellung des Verarbeitungsprozesses abhängig. Die unterschiedlichen Durchführungsmöglichkeiten der drei Phasen des Verarbeitungsprozesses sind ein Hauptmerkmal zur Gruppierung der Herstellungsverfahren.

... in vielen verschiedenen Varianten

Zumeist werden die Herstellungsverfahren für FVW nach der Art der Imprägnierung unterschieden, doch auch die Konsolidierung erlaubt eine Differenzierung. Insgesamt kann also die Einteilung der unterschiedlichen Verfahren anhand der Kriterien Faser, Matrix (Harz) und Art der Imprägnierung und Konsolidierung erfolgen. Andere Einteilungen unterscheiden im Wesentlichen die vier Herstellungsverfahren: Autoklavtechnik, Pultrusionsverfahren, Harzinjektionsverfahren und Pressverfahren. Bei der Autoklavtechnik werden vorimprägnierte Gewebe verwendet. Bei den Pultrusionsverfahren wird die Endlosfaser durch das Matrixmaterial gezogen und so kontinuierlich imprägniert. Die Harzinjektionsverfahren setzen ein in eine Form eingelegtes Fasergewebe voraus, in das Harz injiziert wird. Bei den Pressverfahren wiederum wird das Matrixmaterial mit den Fasern gemischt und verpresst oder als so genanntes Organoblech in dünnen Platten vorgefertigt und anschließend unter Druck und Temperatur umgeformt.

Eine Methode ...

Um die Automatisierungspotenziale der verschiedenen Herstellungsverfahren bewerten zu können, wurde am IPH eine Methode erarbeitet, die die Automatisierungspotenziale unterschiedlicher Prozesse identifiziert und bewertet.

Bei dieser Bewertungsmethodik wurden zunächst das Grundprinzip und die verschiedenen Ausprägungen der zu bewertenden FVW-Herstellungsverfahren untersucht. Das weitere Vorgehen beinhaltete die Identifikation so genannter Automatisierungshemmer und Automatisierungschancen sowie die abschließende Entwicklung eines geeigneten Verfahrens zur Bewertung von Automatisierungspotenzialen bei der Herstellung von FVW.

... zum Erkennen von Automatisierungspotenzialen

Für die Bemessung der Automatisierungspotenziale eines ausgewählten FVW-Herstellungsverfahrens wurden mehrere bekannte Bewertungsmethoden zusammengeführt und angepasst. So mussten zunächst geeignete Bewertungssysteme gefunden werden, die einerseits die Beurteilung unterschiedlicher Teilprozesse anhand zuvor aufgestellter Kriterien für die Automatisierbarkeit ermöglichen. Andererseits mussten sie geeignet sein, die verschiedenen Einflüsse der Teilprozesse untereinander zu bewerten. Die folgende Abbildung zeigt die Schritte zur Bewertung der Automatisierbarkeit eines ausgewählten FVW-Herstellungsverfahrens.

Quelle: IPH

Schritte zur Bewertung der Automatisierbarkeit eines ausgewählten FVW-Herstellungsverfahrens.

Auf Basis der Ergebnisdarstellung können Handlungsempfehlungen zur Erhöhung des Automatisierungsgrads abgeleitet werden. Das entwickelte Bewertungsverfahren wurde für den Einsatz als Erstabschätzung bewusst einfach gehalten. Eine detaillierte Kosten-/Nutzen-Rechnung ist nicht Teil dieses Verfahrens. Je nach Bedarf und vorhandenen Daten kann diese jedoch im Anschluss an die Bewertung der Automatisierungspotenziale durchgeführt werden.

Der erste Schritt ist gemacht

Die bisherigen Ansätze zur Automatisierung werden häufig dadurch beeinträchtigt, dass mit diesen nur eingeschränkte und zuvor festgelegte Geometrien herstellbar sind. Durch eine gezielte Untersuchung der Automatisierungspotenziale können Herstellungsverfahren für FVW ermittelt werden, die eine (teil-) automatisierte Großserienfertigung von FVW-Bauteilen ermöglichen. Darüber hinaus ist es möglich, Herstellungsverfahren jenseits der FVW mit dieser einfachen Methode auf ihre Automatisierbarkeit hin zu untersuchen, um geeignete Automatisierungsmaßnahmen frühzeitig zu erkennen und zu fördern.

Philipp Lau, Jörg Hüntelmann, IPH

Quelle: Bosch-Rexroth

Ein neues Konzept für alle Ebenen – Die flexible und logistikgerechte Montage

Die Planung einer Montage, die einerseits kostengünstige und flexible Arbeitssysteme und anderseits den Mitarbeitern ergonomische und attraktive Arbeitsplätze bietet, erweist sich in der Praxis oft als Herausforderung. Am Institut für Fabrikanlagen und Logistik (IFA) der Leibniz Universität Hannover wurde ein Montagekonzept entwickelt, das es ermöglicht, diese Herausforderung größtenteils zu meistern.

Die Montagebereiche der meisten klein- und mittelständischen Unternehmen werden von zahlreichen Ablaufstörungen gekennzeichnet: Fehlteile, hohe Umlaufbestände, ungerichteter Materialfluss oder mangelnde Arbeitsplatzergonomie. Die Fehlteileproblematik ist größtenteils auf die inadäquate Wahl der Strategie zur Beschaffungs- und Fertigungssteuerung zurückzuführen. Dies hat lange Liegezeiten für angefangene Aufträge sowie eine Erhöhung der Bestände in der Montage zur Folge. Die Zunahme an Produktvarianten sowie historisch gewachsene Strukturen ohne die entsprechende Anpassung der Materialbereitstellungsstrategie sind häufige Gründe für einen ungerichteten Materialfluss in der Montage. Die oft unzureichende Definition der Schnittstellen zwischen Montage und Logistik führt dazu, dass der Monteur seine Arbeit zur Selbstabholung von Montageteilen unterbrechen muss. Die mangelnde Arbeitsplatzergonomie macht sich größtenteils dadurch bemerkbar, dass der Monteur seine Arbeit teilweise in erzwungenen Körperhaltungen verrichten muss oder Montageteile außerhalb seines Greifraums liegen.

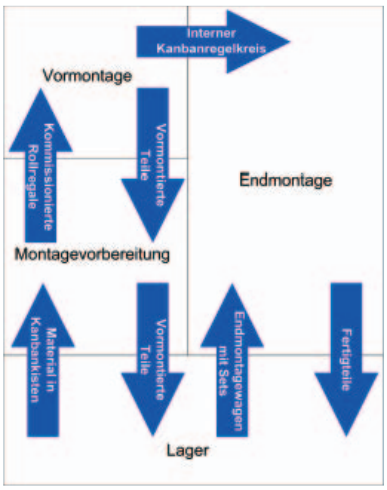
Note: Mangelhaft!

Zur Behebung dieser Defizite und Optimierung ihrer Montageprozesse werden von Unternehmen unterschiedliche Maßnahmen in die Wege geleitet. Diese beschränken sich in der Regel auf lokale Optimierungen. Eine ganzheitliche und effizientere Maßnahme besteht in der Reorganisation bzw. Neuplanung des Montagebereiches unter Berücksichtigung neuester wissenschaftlicher Erkenntnisse. Die Ziele einer Montageneuplanung bestehen in der Auslegung von Montagebereichen, die einerseits den Anforderungen des Marktes hinsichtlich Variantenvielfalt, Flexibilität und Logistikleistung gerecht werden und anderseits dem Wunsch der Mitarbeiter nach ergonomischen und attraktiven Arbeitsplätzen nachkommen. Aufbauend auf diesen Zielen wurde ein Montagekonzept entwickelt, das im Folgenden vorgestellt wird.

Eindeutigkeit ist gefordert

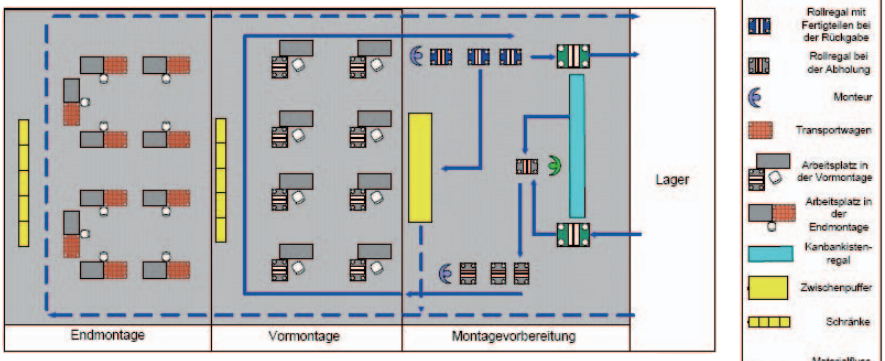
Das Montagekonzept zeichnet sich durch eine eindeutige Definition von Verantwortlichkeiten und Schnittstellen zwischen der Montage und der Logistik aus. Dadurch sollen Verschwendungen durch montagefremde Tätigkeiten minimiert werden. Bei der Entwicklung des Konzeptes wurde auf das Prinzip der integrativen Montageplanung gesetzt. Danach soll sich die Montageplanung nicht nur auf die Planung von Montagetechnik, -verfahren und -ablauf beschränken, sondern weitere Aufgaben, wie Logistik, Qualitätsmanagement und Kompetenzentwicklung, in Betracht ziehen. Das Konzept hat das Ziel, die Montage unter Berücksichtigung von Kundenanforderungen, Wirtschaftlichkeit und Mitarbeiteranforderungen optimal in die Wertschöpfungskette einzugliedern. Dabei stellen eine hohe Flexibilität, ein gerichteter Materialfluss, reduzierte Bestände sowie Ergonomie in der Montage die Grundlagen des Konzeptes dar.

Wie aus der räumlichen Strukturierung des Montagebereiches in Bild 1 ersichtlich ist, setzt sich die Montage aus vier Bereichen zusammen: dem Lager, der Montagevorbereitung, der Vormontage sowie der Endmontage. Das Lager stellt den ersten Baustein des Konzeptes dar



Quelle: IFA
Bild 1: Räumliche Strukturierung des Montagebereiches.

und dient der Entpackung und Aufbewahrung von Zukauf- sowie vormontierten Teilen. Die Montagevorbereitung bezeichnet den Bereich, in dem Normteile für die Montage kommissioniert werden. In der Vormontage werden Baugruppen soweit wie möglich kundenneutral gefertigt. In der Endmontage werden Baugruppen und weitere Zukaufteile zum kundenspezifischen Fertigprodukt montiert.



Quelle: IFA
Bild 2: Layout einer Mustermontage.

Gut verpackt ...

Der Abruf der Normteile vom Lager in die Montagevorbereitung erfolgt nach dem Kanban-Prinzip. Dementsprechend werden die Normteile von einem Lageristen in Kanbankisten für die Montagevorbereitung kommissioniert. Ferner obliegt die Bestückung der Wagen für die Endmontage mit Setkisten dem Lageristen. Darüber hinaus werden in einem weiteren Lagerbereich Fertigprodukte für den Versand verpackt.

... und optimal vorbereitet ...

In der Montagevorbereitung werden von einem Werkstatthelfer Sets für die Vormontage gebildet und anschließend die Beladung von Rollregalen vorgenommen. Die Rollregale sind mit vielseitigen Ablageflächen konzipierte Transportwagen für die Vormontage. Jedes Rollregal wird auf Abruf für einen Monteur bereitgestellt, der es nach der von ihm durchgeführten Vormontage zurückbringt. In einem internen Kanbanregelkreis werden kundenspezifische vormontierte Baugruppen in einem Zwischenpuffer im Bereich Montagevorbereitung abgestellt. Variantenneutrale Zwischenprodukte werden ins Lager transportiert.

... wird Flexibilität ...

Die Rollregale werden von Monteuren abgeholt und in der Vormontage an Werkbänken seitlich angedockt (vgl. Bild 2). Dieses charakteristische Merkmal ermöglicht eine optimale Ausnutzung des Greifraums des Monteurs. Weitere Besonderheiten des Konzeptes bestehen in der hohen Variantenneutralität und Mengenflexibilität der Montageplätze, d.h. die Werkbänke eignen sich für die Vormontage unterschiedlicher Produktvarianten und ermöglichen dem Monteur sich an jedem beliebigen Platz im Bereich der Vormontage anzudocken. Des Weiteren müssen bei höherem Bedarf lediglich mehr Werkbänke eingerichtet werden, die in Zeiten geringer Nachfrage wieder ausgelagert werden können. Nach der Vormontage werden die Baugruppen in Behälter einrangiert und auf Rollregale in die Montagevorbereitung zurückgebracht.

... auf allen Ebenen ...

Die Endmontage ist ähnlich mengenflexibel und variantenneutral wie die Vormontage aufgebaut. Die Materialanlieferung erfolgt auf Transportwagen. Die Wagen werden auftragsbezogen im Lager mit Setkisten und Normteilen bestückt. Hinzu kommen Baugruppen, die dem Zwischenpuffer bei Anlieferung entnommen werden. Die Kommissionierung sowie die Anlieferung an den Montageplatz erfolgt ausschließlich auf Abruf. Bei höherem Platzbedarf können mehrere Werkbänke und Wagen aneinander gereiht werden. Nach Fertigstellung der Aufträge wird der Wagen von einem Kommissionierer abgeholt.

... auch für den Menschen gewährleistet

Die Arbeitsplätze werden nach dem „Best Point“- Prinzip ausgestaltet. Dieses Prinzip rückt den Menschen in den Mittelpunkt der Arbeit und versucht, den Arbeitsplatz sowohl ergonomisch als auch wirtschaftlich an seine Bedürfnisse anzupassen. Das Prinzip zeichnet sich unter anderem durch folgende Vorteile aus:

- Kennzeichnung der Stellfläche für Montagewagen und Ablagefläche für Werkzeuge,
- setweise Bereitstellung von Teilen,
- chronologische Bereitstellung von Normteilen,
- kürzeste Greifwege für Werkzeuge und Normteile sowie
- Gestaltung der Arbeitsplätze nur so breit wie nötig, d.h. optimale Ausnutzung von Höhe und Tiefe.

Die Rundum-Strategie

Das vorgestellte Montagekonzept zeichnet sich durch seine Mengenflexibilität, Variantenneutralität sowie die gewählte Materialbereitstellungsstrategie aus. Diese Ansätze sollen Vorteile in Form von geringen Kapitalbindungskosten, schnellen Reaktionszeiten sowie hoher Liefer- und Termintreue nach sich ziehen und den Unternehmen ermöglichen, den Anforderungen des Marktes hinsichtlich Flexibilität, Variantenvielfalt und Logistikleistung gerecht zu werden. Darüber hinaus werden mit Hilfe der Arbeitsplatzgestaltung nach dem „Best Point“-Prinzip die Wünsche der Mitarbeiter nach ergonomischen und attraktiven Arbeitsplätzen ins Konzept miteinbezogen. Dadurch sollen die Mitarbeiter neue Anreize zu besseren Leistungen erhalten.

Felix Zoleko, IFA

Intelligentes Transportband am ITA

Anfang dieses Jahres ist am Institut für Transport- und Automatisierungstechnik (ITA) der Leibniz Universität Hannover eine fördertechnische Versuchsanlage installiert worden, die parallel zum Transportgut auch produktspezifische

Quelle: ITA

Daten transportieren kann. Der produktbegleitende Datentransport wird dabei durch in das Transportband integrierte Transponder möglich. Das intelligente Transportband ist in einem gemeinsamen Forschungsprojekt mit der Firma Siegling entwickelt worden und bietet neue Ansätze für die dezentrale Steuerung fördertechnischer Anlagen.

Kontakt:
Tobias Wennekamp, ITA,
Telefon (0511) 762 3849
tobias.wennekamp@ita.uni-hannover.de

Werkstoff-Forum – Innovationszentrum Ingenieurwerkstoffe HANNOVER MESSE 2007

Unter dem Motto GET NEW TECHNOLOGY FIRST lädt die HANNOVER MESSE vom 16. bis zum 20. April 2007 erneut Fachpublikum und interessierte Besucher nach Hannover ein. Seit 15 Jahren präsentieren Spezialisten auf dem Gemeinschaftsstand „Innovationszentrum Ingenieurwerkstoffe“ Innovationen und Lösungen entlang der gesamten Prozesskette der Werkstofftechnologie – vom Material-Know-how, über Werkstoffbearbeitung bis hin zur Optimierung von Produktionsabläufen. Das angegliederte Werkstoff-Forum informiert Aussteller und Fachbesucher im Rahmen eines Vortrags- und Diskussionsforums über zukunftsweisende Materialtechnologien und industrielle Anwendungen.

Quelle: IW

Auch 2007 soll das erfolgreiche Konzept der anwendungsorientierten Vortragsreihe fortgesetzt werden. Zu den täglich wechselnden Themenschwerpunkten werden u. a. Oberflächentechnik, Adaptronik, Verbundwerkstoffe und Leichtbau gehören. Erstmals werden die Beiträge auch als Vortragsband während der Messe angeboten.

Referenten, die Interesse haben, neueste Entwicklungen und Verfahren zu präsentieren, werden gebeten sich unter www.ingenieurwerkstoffe.de/werkstoffforum über die Teilnahmebedingungen zu informieren.

Für interessierte Unternehmen stehen noch einige attraktive Ausstellungsplätze im Innovationszentrum Ingenieurwerkstoffe zur Verfügung.

Kontakt:
KRISPIN Marketing Management
Vahrenwalder Str. 7
30165 Hannover
Telefon (0511) 93 57-740

Nanopartikel verbessern die Eigenschaften von Implantaten

Mit dem Ziel, Implantate dem menschlichen Körper besser anzupassen, führt das Laser Zentrum Hannover e.V. (LZH) aktuell Forschungsaktivitäten durch. Durch die Auf- bzw. Einbringung lasergenerierter Nanopartikel können Implantate oder medizinische Geräte mit besonderen Funktionen versehen oder die Materialeigenschaften verbessert werden. Die Nanopartikel werden mit einem laserbasierten Verfahren erzeugt. Die Partikel entfalten ihre Wirkung im Körper, ohne die medizinische Eignung und Zulassungsfähigkeit des Produkts einzuschränken. Andere Nanopartikel erhöhen z. B. die Härte und Abriebfestigkeit des Implantat-Werkstoffes. Nanopartikel können auch die Eigenschaften von Instrumenten für die Chirurgie erheblich verbessern oder ergänzen.

Industriearbeitskreis „Proaktive Anlaufsteuerung“

Verkürzte Produktlebenszyklen und die stetige Erweiterung der Produktpalette sind Ursachen für die steigende Anzahl von Produktionsanläufen. Neben der zunehmenden technischen Komplexität ist eine wachsende Zahl an beteiligten Akteuren mit unterschiedlichen Zielen und Interessen zu beobachten. Daraus resultiert eine Vielzahl an möglichen Störeinflüssen.

Ziel des Arbeitskreises „Proaktive Anlaufsteuerung“ ist es, den im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Verbundprojektes ProactAS (Proaktive Anlaufsteuerung von Produktionssystemen entlang der Wertschöpfungskette) erarbeiteten Lösungsansatz, mit Experten aus der Praxis zu diskutieren und diese zu einer aktiven Mitgestaltung des Projektes und zur Prüfung der Praxistauglichkeit der entstehenden Konzepte einzuladen. Ein Schwerpunkt des Arbeitskreises am 14. November 2006 wird die Vorstellung der Funktionsweise von ProactAS anhand eines Demonstrators sein.

Als Nutzen des Arbeitskreises für die Teilnehmer werden Anregungen und konkrete Hinweise zur Umsetzung anlaufverkürzender Maßnahmen im eigenen Unternehmen sowie interessante Lösungen für Detailfragen erwartet. Das dritte Treffen des Industriearbeitskreises findet am 14. November 2006 bei der Phoenix Contact GmbH & Co.KG in Blomberg statt.

Nähere Informationen unter www.proactas.com.

Arbeitswissenschaft – Eine neue Forschungsgruppe im IFA

Seit Juli letzten Jahres hat sich das Institut für Fabrikanlagen und Logistik (IFA) der Leibniz Universität Hannover inhaltlich und personell erweitert. Mit dem Aufbau der Arbeitsgruppe Arbeitswissenschaft werden die Bereiche Arbeitsorganisation, Arbeitswirtschaft und Ergonomie nicht mehr allein in der Lehre, sondern auch in der Forschung vertreten. Thematisch spannt das IFA hierbei einen weiten Bogen von der Gestaltung von Auf- und Ablauforganisationen über die Gestaltung von Anreizsystemen bis hin zum betrieblichen Gesundheitsmanagement. Neben der Grundlagenforschung liegt ein Schwerpunkt der Gruppe in der Beratung von Industrieunternehmen. Angebote an die Industrie umfassen die Evaluation geplanter oder bereits in der Umsetzung befindlicher Veränderungsprozesse, die Unterstützung bei der Strategie- und Konzeptfindung sowie Schulungen und Seminare. Koordiniert wird die Arbeit der neuen Gruppe von Dr. Detlef Gerst, der seit dem letzten Wintersemester auch für die Lehre im Fachbereich Arbeitswissenschaft zuständig ist. Dr. Detlef Gerst war vormals am Soziologischen Forschungsinstitut (SOFI) an der Universität Göttingen beschäftigt, einer Einrichtung, die sich vor allem mit den individuellen und gesellschaftlichen Folgen betrieblicher und zwischenbetrieblicher Rationalisierung befasst.

Weitere Informationen:
www.ifa.uni-hannover.de

Kontakt:
Dr. disc. pol. Detlef Gerst
Telefon: (0511) 762 18129
gerst@ifa-uni.hannover.de

IFUM veranstaltet „Internationale Universität“

Teilnehmer der Internationalen Universität.

Um den Standort Europa fit für die Zukunft zu machen, hat das Institut für Umformtechnik (IFUM) der Leibniz Universität Hannover herausragende junge Ingenieurwissenschaftler und Maschinenbaustudenten aus ganz Europa zu einer „Internationalen Universität“ eingeladen. „Solche Vernetzungen bilden den Schlüssel für Europas zukünftigen Erfolg als Industrieregion“, meint der Leiter des IFUM, Prof. Dr.-Ing. Bernd-Arno Behrens.

Im Rahmen des EU-Projekts „Virtual Intelligent Forging“ (VIF) trafen sich Anfang des Jahres am IFUM zwölf junge Ingenieure, Doktoranden und Maschinenbaustudenten aus neun europäischen Ländern, um innovative Lehrmethoden zu testen, Verbesserungen zu diskutieren und ein Netzwerk für den fachlichen Erfahrungsaustausch zu knüpfen. Das Ausbildungsprojekt ist Bestandteil einer europaweiten Kooperation, an der insgesamt 49 Unternehmen, Universitäten und Forschungsinstitute aus dem Bereich der Schmiede- und Umformtechnik teilnehmen.

Ein Ziel dieses Projekts ist es, junge Ingenieure dabei zu unterstützen, schon früh am internationalen Erfahrungsaustausch teilzunehmen: „Man darf damit nicht warten, bis die Doktorarbeit geschrieben oder die erste Karrierestufe im Betrieb erreicht ist“, so Prof. Behrens.

Weitere Informationen:
www.cimne.com/vif-ca/consortium.asp

Kontakt:
Jens Gue, IFUM
gue@ifum.uni-hannover.de

Erfolgsprozesse in der Luftfahrtindustrie

Kaum eine Branche orientiert sich so intensiv an den Grenzwerten wie die Luftfahrtindustrie. Unter anderem führt die Forderung nach kundenindividuellen Flugzeugen zu dem Aufbau effektiver und flexibler Prozesse.

Wir möchten Sie vom 30. November bis 01. Dezember 2006 zu einem Kolloquium einladen, das die aktuellen Entwicklungen und Trends der Produktentwicklung, Produktionstechnologie und Produktionslogistik in der Luftfahrtbranche behandelt. Die Vorträge international renommierter Referenten aus namhaften Industrieunternehmen zeigen, wie Prozesse neu gestaltet werden können und welche Möglichkeiten zur Leistungssteigerung die Zukunft bringen wird. Dieses Kolloquium bietet Ihnen die Möglichkeit, die Erfolgsfaktoren in der Luftfahrtindustrie durch Vorträge und Diskussionen zwischen den Teilnehmern und Vortragenden kennen zu lernen.

Wir freuen uns, Sie in Hannover begrüßen zu dürfen.

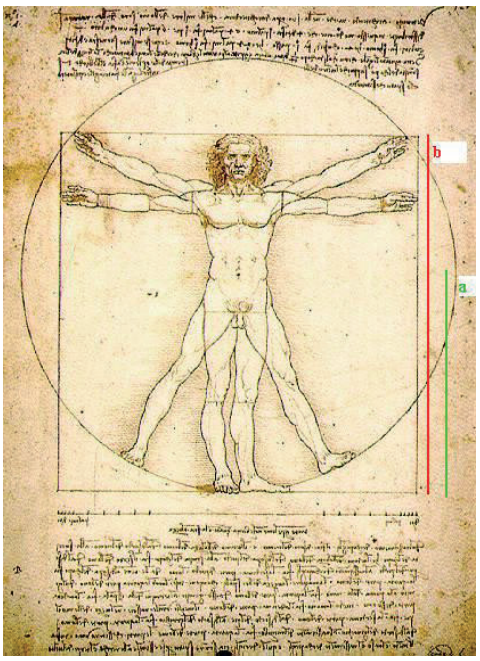
Prof. Peter Nyhuis,
Prof. Berend Denkena,
Prof. Hans-Heinrich Gatzen,
Prof. Ludger Overmeyer,
Prof. Bernd-Arno Behrens,
Prof. Friedrich-Wilhelm Bach

Nähere Informationen unter:
www.pzh-hannover.de

Vorschau

Die nächste Ausgabe der ***phi*** erscheint im April 2007

Thema: Mensch und Maschine



Quelle: Google

Beteiligte Institute

Institut für Fabrikanlagen und Logistik
der Leibniz Universität Hannover

Institut für Fertigungstechnik
und Werkzeugmaschinen
der Leibniz Universität Hannover

Institut für Mikrotechnologie
der Leibniz Universität Hannover

Institut für Transport-
und Automatisierungstechnik
der Leibniz Universität Hannover

Institut für Umformtechnik
und Umformmaschinen
der Leibniz Universität Hannover

Institut für Werkstoffkunde
der Leibniz Universität Hannover

IPH – Institut für Integrierte Produktion
Hannover gemeinnützige GmbH

Laser Zentrum Hannover e.V.