

**Hagener Symposium Pulvermetallurgie
mit Fachausstellung**

**Pulvermetallurgie –
Fortschritte in Prozessen und
Funktionalität**

**AM 28./29. NOVEMBER 2002
STADTHALLE HAGEN**

Veranstalter:

Gemeinschaftsausschuß Pulvermetallurgie

- Verein Deutscher Eisenhüttenleute (VDEh)
- Verein Deutscher Ingenieure -Gesellschaft
Werkstofftechnik (VDI-W)
- Deutsche Gesellschaft für Materialkunde (DGM)
- Fachverband Pulvermetallurgie (FPM)
- Deutsche Keramische Gesellschaft (DKG)

FACHVERBAND PULVERMETALLURGIE
Postfach 921, 58009 Hagen
Telefon: 02331 / 9588-17
Telefax: 02331 / 958717
E-mail: mschlieper@fpm.wsm-net.de

Vorwort

Das Motto des Hagener Symposiums 2002 „Pulvermetallurgie - Fortschritte in Prozessen und Funktionalität“ weist auf die immer stärkere Orientierung der PM-Produkte, sowohl Formteile als auch Werkstoffe, in Richtung präzise Auslegung der geforderten Funktionen hin. Voraussetzung hierfür ist natürlich einerseits eine klare Definition dieser Funktionen, andererseits die Verfügbarkeit entsprechender Ausgangsmaterialien sowie der Herstell- und Verarbeitungsprozesse. Im Rahmen des diesjährigen Hagener Symposiums spannt sich der Bogen von neuartigen Pulverqualitäten für Werkzeug- und Funktionswerkstoffe über Formgebung durch Rapid Prototyping und Mikrowellensintern bis hin zum gezielten Einsatz von Fügetechniken für die optimale Kombination mehrerer Funktionen in einem Bauteil. Eine breite Palette ergibt sich auch bei den beschriebenen Anwendungen, wobei die Funktionswerkstoffe für die Elektrotechnik und Elektronik, aber auch z.B. für Wärme- und Schalldämmung, dominieren, ein Anwendungsbereich, in dem sich für die – für „exotische“ Werkstoffe generell gut geeignete – Pulvermetallurgie attraktive Chancen ergeben. Als Ergänzung dazu wird ein Anwender aus der Automobilindustrie seine Sicht der Sinterbranche und ihrer Perspektiven einbringen; eine derartige Bewertung der Pulvermetallurgie relativ zu den Konkurrenzverfahren sollte auch den Pulvermetallurgen einen ungeschminkten Blick über den Zaun ermöglichen. Schließlich zielt auch der diesjährige Skaupy-Vortrag spezifisch auf "beanspruchungsgerechte PM-Bauteile".

Wegen der großen Konkurrenz um fähige Nachwuchswissenschaftler und –techniker, vor allem durch die Informationstechnologie, aber auch durch andere Gebiete der Materialwissenschaft, die gerade „in“ sind, haben sich der Programmausschuß und der Ausrichter, der Fachverband Pulvermetallurgie, entschlossen, das Hagener Symposium auch für Studierende möglichst attraktiv zu machen und ihnen den Besuch zu günstigen Konditionen zu ermöglichen. Wir hoffen, daß sich daraus eine frühe und rasche Einbindung der jungen Kolleginnen und Kollegen in den Kreis der „PM-Familie“ erreichen läßt.

Prof. Dipl.-Ing.Dr.techn. **Herbert Danninger**, TU Wien
Vorsitzender des Programmausschusses

Prof. Dr.-Ing. **Bernd Kieback**, TU Dresden, Institut für
Werkstoffwissenschaft
Vorsitzender des Gemeinschaftsausschusses Pulvermetallurgie

Grußwort Fachverband Pulvermetallurgie

Sehr geehrte Teilnehmer des diesjährigen Hagener Symposiums,

bereits seit zwei Jahrzehnten reservieren sich die zahlreichen Interessenten aus und an der Pulvermetallurgie zwei Tage im November eines jeden Jahres für die Teilnahme an den Hagener Symposien. Neben einer ständig gewachsenen Zahl an Stammtteilnehmern finden auch neue Teilnehmer den Weg nach Hagen. In diesem Jahr findet die 21. Veranstaltung am 28./29. November an bewährter Stelle in der Stadthalle Hagen statt. Wieder werden ca. 200 Gäste aus Deutschland und dem europäischen Ausland teilnehmen. Bewußt werden alle Vorträge der kompetenten Fachleute aus Lehre und Industrie, die vom Programmausschuß eingeladen werden, in deutscher Sprache gehalten. Darüber hinaus erwarten wir über 40 Aussteller, die dem Fachpublikum ihre neuesten Produkte vorstellen und insbesondere bestehende Kontakte mit Kunden pflegen und neu knüpfen möchten.

Das diesjährige Symposium trägt den Titel "**Pulvermetallurgie – Fortschritte in Prozessen und Funktionalität**". Neben dem Skaupypreis-Vortrag – der Preis wird in diesem Jahr an Herrn Dr.rer.nat. Hans-Peter Koch, Robert Bosch GmbH, Gerlingen, verliehen – wird in 15 Vorträgen der neueste Stand der großen Bandbreite an Prozessen und Werkstoffen in der Pulvermetallurgie vorgestellt. Der Programmausschuß hat sich wiederum bemüht, ein weitgefächertes Programm zusammenzustellen, das sowohl das Interesse der Forscher an Instituten als auch in der Industrie – und hierbei insbesondere der Praktiker und Werkstoffhersteller – finden wird.

Gemäß dem Slogan "Einmal Hagen, immer Hagen" bemüht sich der Fachverband, Ihre Wünsche sowohl in fachlicher Richtung, aber auch bezüglich persönlicher Kontakte zu erfüllen. Die traditionellen Hagener Symposien haben einen besonderen Charakter. Diesen beizubehalten, ist unsere Hauptaufgabe. Dazu zählt u.a. auch der Gesellige Abend zum Abschluß des ersten Veranstaltungstages, der auch in diesem Jahr – wie schon im Jahr 2001 – in den Räumen des Mercure Hotels stattfindet.

Wir freuen uns auf Ihr Kommen.

Für den Fachverband Pulvermetallurgie

Hans Kolaska

Programmausschuß

Prof. Dipl.-Ing.Dr.techn. Herbert Danninger
Technische Universität Wien
(Vorsitz)

Dipl.-Phys. Manfred Arlt
SHW-GmbH Automotive, Aalen

Dr.rer.nat. Volker Arnhold
GKN Sinter Metals GmbH, Radevormwald

Prof. Dr.-Ing. Paul Beiss
RWTH Aachen

Dr.-Ing. Frank Heringhaus
OMG AG & Co. KG, Hanau

Prof. Dr.-Ing. Bernd Kieback
Technische Universität Dresden/
Fraunhofer IFAM Dresden

Dr.rer.nat. Hans Peter Koch
Robert Bosch GmbH, Gerlingen

Hans Kolaska
Fachverband Pulvermetallurgie, Hagen

Dr.-Ing. Bernhard Mais
MicroMet GmbH Pulvertechnologie, Hamburg

Dr.-Ing. Frank Petzoldt
Fraunhofer Institut für Fertigungstechnik und
Angewandte Materialforschung, Bremen

Dr. Lorenz Sigl
Sinterstahl GmbH, Füssen

Mittwoch, 27. November 2002

19.00 h Informelles TREFFEN der Tagungsteilnehmer in der "Bierstube" des Mercure Hotels mit der Möglichkeit, sich im Foyer des Hotels bereits für die Tagung registrieren zu lassen.

Donnerstag, 28. November 2002

9.00 h **Begrüßung und Eröffnung**
Prof. Dr.-Ing. Bernd Kieback, Technische Universität Dresden/Fraunhofer-IFAM Dresden

9.15 h **Laudatio Skaupy-Preisträger 2002:**
Dr.rer.nat. Hans Peter Koch
Prof. Dr. Gerhard Schneider, Robert Bosch GmbH, Stuttgart

9.30 h **Skaupy-Vortrag:**
Wirtschaftliche Werkstoff- und Verfahrenskonzepte für beanspruchungsgerechte PM-Bauteile
*Dr.rer.nat. Hans Peter Koch
Robert Bosch GmbH, Gerlingen*

Technische und wirtschaftliche Bedeutung pulvermetallurgischer Werkstoffe und Bauteile im Automobilbereich und in der Elektrowerkzeugindustrie. Marktumfeld und Basis für Wettbewerbsvorteile; Forderungen der Anwender an die PM-Industrie. Fluch und Segen der Poren – porenärmere und höherfeste Bauteile durch neue Pulverentwicklungen und Verarbeitungsverfahren. Von Konstruktions- zu Funktionswerkstoffen und Bauteilen mit Multifunktionscharakter. Weichmagnetische Pulververbundwerkstoffe als Akteure in der Dieseleinspritzung - ein Beispiel für eine innovative PM-Anwendung. Erhöhung der Wirtschaftlichkeit von PM-Erzeugnissen durch werkstoff- und verfahrensgerechtes Konstruieren. Werkstoffdatenbanken und Simulationsverfahren – moderne Werkzeuge zur Steigerung der Zuverlässigkeit sowie zur Verkürzung der Entwicklungszeiten von PM-Bauteilen. Gemeinsame Forschung bringt jedem Gewinn. Pulvermetallurgie, die Werkstofftechnik im neuen Jahrhundert - eine Utopie ?

Sitzungsleiter:

Prof. em. Dr.Dr.h.c.mult. Günter Petzow, Stuttgart

10.00 h **Anwendung der naßchemischen Fälltechnik zur Herstellung neuartiger pulvermetallurgischer Kontaktwerkstoffe**

Dr.-Ing. Frank Heringhaus, OMG AG & Co. KG, Hanau

Pulvermetallurgisch verarbeitete Metallmatrix-Verbundwerkstoffe (MMC) mit einer Matrix aus Silber und Zweitphasen aus Nickel, Zinnoxid oder Graphit stellen eine Besonderheit unter den MMCs dar, da nicht ihre strukturellen, sondern ihre funktionalen Eigenschaften das Einsatzfeld bestimmen. In der Regel werden diese Werkstoffe durch Trockenmischtechnik, gefolgt von kalisostatischem Pressen, Sintern und Strangpressen hergestellt. Zur Optimierung des Eigenschaftsprofils, d.h. Schaltverhalten und Verarbeitbarkeit, und zur Erweiterung des Einsatzfeldes, d.h. Schaltgeräte und Schaltlasten, insbesondere der Ag-SnO₂ Werkstoffe, werden diesen verschiedene Additive zugesetzt und es wird gezielt deren Mikrostruktur verfeinert. Die naßchemische Fällung bietet hierzu eine dem Trockenmischen in vielen Faktoren überlegene Technik. Das Ziel dieses Beitrags ist, diese Faktoren herauszustellen und zu bewerten und das Potential der Fälltechnik für zukünftige Entwicklungen zu erläutern.

10.30 h **Ultrafeine, sub-µm Kupferpulver**

Dr. Rudolf Hünert, MicroMet GmbH Pulvertechnologie, Hamburg

Die technische Entwicklung bei der Herstellung passiver elektronischer Bauelemente hat es in den letzten Jahren zunehmend erforderlich gemacht, immer dünnere Metallisierungsschichten zu erzeugen, was die Anforderungen an die hierfür verwendeten Kupferpulver definiert: so erfordern z.B. Schichtstärken von < 2 µm in den Innenelektroden keramischer Kondensatoren die Verwendung von Pulvern mit Korngrößen von typisch 0.3 - 0.5 µm und stellen sehr spezielle Anforderungen an Morphologie und Reinheit der eingesetzten Werkstoffe.

Die verschiedenen Möglichkeiten, Kupferpulver für solche Anwendungen herzustellen und ihre chemischen und physikalischen Eigenschaften werden diskutiert sowie Anwendungsbeispiele aus der Mikroelektronik und dem Bereich μ -MIM vorgestellt.

11.00 h **Kurzpräsentation der Firmen, anschließend Besichtigung der Ausstellung und Kaffeepause**

12.15 h **Wolframcarbidpulver für die Hartmetallerzeugung – Wie Fortschritte in den Herstellprozessen Anwendungen erschließen**
Dr. Andreas Bock, Dr. Burghard Zeiler*
WOLFRAM Bergbau- und Hütten-GmbH Nfg. KG, St. Martin i. S./Österreich

Hartmetalle erschließen durch ein optimales Preis/Leistungsverhältnis immer mannigfaltigere und spezialisiertere Anwendungen. Wolframcarbidpulver ist nicht nur der Hauptbestandteil dieser Werkstoffklasse, sondern bestimmt mit seinen Eigenschaften auch wesentlich die Leistungsfähigkeit des gesinterten Hartmetalles in der Anwendung. Anhand praktischer Beispiele wird gezeigt, wie durch Fortschritte in der optimalen Abstimmung der Herstellprozesse für Wolframcarbidpulver und Hartmetall das für wachsende Anwendungen unerlässliche Optimum zwischen Preis und Leistungsfähigkeit erreicht werden kann.

12.45 h **Hochenergetisches Mahlen von Metallen mit oxidischen Dispersionen zum thermischen Spritzen**
Prof. Dr. techn. E. Lugscheider,*
Dr.-Ing. Arne Fischer, Dr.-Ing. Hong Zhang,
Dipl.-Ing. Jochen Zwick
RWTH Aachen, Lehr- und Forschungsgebiet
Werkstoffwissenschaften

Korrosionsfeste metallische Legierungen können durch Dispergieren mit keramischen Werkstoffen im submikro- bis nanoskalinen Bereich in ihrer Verschleißfestigkeit auch bei hohen Temperaturen signifikant verbessert werden.

Die Pulver werden mittels Hochenergiemahlen hergestellt und durch die Verfahren des Thermischen Spritzens als Schutzschicht aufgebracht. In diesem Vortrag werden sowohl der Herstellungsprozeß vorgestellt als auch die erreichbaren Schichteigenschaften diskutiert.

13.15 h **Mittagessen und
Besichtigung der Ausstellung**

Sitzungsleiter:

Prof. em. Dr.-Ing. Fritz Thümmler, Forschungszentrum
Karlsruhe

14.30 h **Fortschritte und Innovationen in der Preß-
technik**

Dr.-Ing. Eberhard Ernst, GKN Sinter Metals
Bad Brückenau, Bad Brückenau
Prof. Dr.-Ing. Paul Beiss, RWTH Aachen*

Einen wesentlichen Anteil an der positiven Entwicklung der pulvermetallurgischen Formteilindustrie haben die Fortschritte in der Pressen- und Adaptortechnik. Weiterentwicklungen der Pressenrahmen, der Mechanik, Hydraulik und der Steuerungen führen zu schnellen, hochpräzisen, komplexen Pressen- und Adaptorbewegungen mit sehr guter Wiederholgenauigkeit bei vereinfachter Programmierung und Bedienung. Zusammen mit kühneren Werkzeugkonstruktionen sind die Voraussetzungen für die Herstellung äußerst komplexer, vielquerschnittiger Bauteile, auch mit Hinterschneidungen, gegeben.

15.00 h **Stand der Technik und Perspektiven des
Mikrowellensinterns von Metallen und Hartmetallen**

Prof. Dr.rer.nat. Monika Willert-Porada, Dipl.-
Ing. Ho Seon Pack, Universität Bayreuth
Dr. Frank Petzoldt, Dr. Barbara Scholz, IFAM
Bremen*

Der Beitrag stellt Ergebnisse zum Einsatz von Mikrowellenstrahlung beim Sintern pulvermetallurgischer Produkte, wie PM-Stahl, -Bronze,

-Aluminium und -Hartmetall, vor. Ausgehend von grundlegenden Untersuchungen zum Erwärmungsverhalten elektrisch leitfähiger Stoffe als Funktion der Gründichte und der DC-Leitfähigkeit, sind Temperaturbereiche identifiziert worden, in denen der Einsatz von Mikrowellen zum Sintern von PM-Produkten besonders interessant ist. Im Anschluß an diese Voruntersuchungen sind für unterschiedliche industriell relevante Materialien geeignete Sinterprofile entwickelt worden, die bei vollständiger oder teilweiser Erwärmung mit Mikrowellen zu gleichen oder sogar im Vergleich mit industriell gefertigten Produkten verbesserten mechanischen Eigenschaften führen. Der Einsatz von Mikrowellen zum Sintern ist an einer großen Zahl unterschiedlicher Bauteile erprobt worden. Hierbei sind nicht nur Bauteile mit komplexen Geometrien, sondern auch mit großen und sehr kleinen Abmessungen untersucht worden. Basierend auf den Ergebnissen aus eigenen Untersuchungen und unter Einbeziehung des Standes der Technik, der in der Literatur berichtet wird, gibt der Beitrag eine Bewertung der Möglichkeiten und derzeit erkennbaren Grenzen des Einsatzes der Mikrowellensinterung bei industriellen Prozessen.

15.30 h **Kurzpräsentation der Firmen, anschließend Besichtigung der Ausstellung und Kaffeepause**

16.45 h **Piezoelektrische Composite für adaptionsische Anwendungen**
Dr. Andreas Schönecker, Prof. Dr. Waldemar Hermel, FhG-IKTS, Dresden*

Leichtbaustrukturen gewinnen unter dem Gesichtspunkt der Reduzierung der zu beschleunigenden Massen u.a. im Maschinenbau und der Verkehrstechnik an Bedeutung. Vorteilen, wie Energieeinsparung bzw. Erhöhung der Bewegungsgeschwindigkeit, stehen eine Reihe von Nachteilen gegenüber, u.a. erhöhte Schwingungsanfälligkeit, Forminstabilität und

verminderte Schadenstoleranz. Ein erfolgversprechender Ansatz zur Lösung dieser Probleme wird im Einsatz multifunktionaler Werkstoffe gesehen. Kritische Belastungen (Deformationen, Beschleunigungen u.a.) können durch integrierte Sensoren erkannt und in Kombination mit geeigneten Echtzeitreglern und strukturintegrierten bzw. -applizierten Aktuatoren erkannt und kompensiert werden. Der Vortrag behandelt die fortgeschrittene und kosteneffiziente Herstellung piezokeramischer Fasern und davon abgeleiteter piezoelektrischer Composite und zeigt die Anwendungsmöglichkeiten für adaptronische Strukturen auf.

17.15 h **Diamantbohrmeißel für Erdöl- und Erdgasbohrungen**

Dr.-Ing. Hendrik John, Baker Hughes INTEQ, Celle

Erst Mitte des 20. Jahrhunderts entwickelte sich aus dem Fischschwanzmeißel über den Rollenmeißel der Diamantmeißel, der sich vor allem deshalb schnell durchgesetzt hat, weil er neben einem hohen Bohrfortschritt auch hohe Standzeiten und dadurch letztlich geringere Bohrkosten im Vergleich zu hartmetallbestückten Rollenmeißeln ermöglicht. Der Bohrfortschritt mit Diamantmeißeln wird dabei entweder über eine Zertrümmerung oder eine Zerspannung des Gesteins erreicht. Die Vielzahl von Anwendungen in unterschiedlichen Gesteinsformationen hat über die Jahrzehnte ein breites Spektrum von Meißeltypen entstehen lassen. Ständig wachsende Anforderungen fordern neue Lösungen und lassen diese Entwicklung rasch fortschreiten.

17.45 h Ende des ersten Tages

19.30 h **Mercure Hotel:
Gesellige Abendveranstaltung**

Sitzungsleiter:

Dr. Lorenz Sigl, Sinterstahl GmbH, Füssen

9.00 h **Entwicklungschancen der Sinterbranche aus Sicht eines Automobilherstellers**

Dipl.-Ing. Paul Deliomini, BMW Motoren GmbH, Steyr/Österreich

Motor und Getriebe als klassische Anwendungsfelder von Sinterteilen werden immer komplexer. Dadurch werden einerseits vermehrt Systeme statt Einzelteile von Automobilherstellern eingekauft, andererseits müssen zunehmend Leichtbauwerkstoffe zur Anwendung kommen. Aus diesen Eckparametern leiten sich die Handlungsoptionen und Entwicklungschancen der Sinterbranche ab.

9.30 h **Formgebung von Metallpulvern durch Rapid Prototyping – Werkstoffkonzepte und deren Anwendungen**

Dipl.-Ing. Heiko Pohl, Dr.-Ing. Frank Petzoldt, IFAM Bremen*

Im Zuge der immer kürzeren Produktentwicklungszeiten werden generative Prozesse heutzutage nicht mehr nur zur Beurteilung von Designmustern oder Funktionsprototypen (Rapid Prototyping) eingesetzt, sondern zunehmend auch zur direkten Fertigung von Werkzeugen (Rapid Tooling), kompletten Baugruppen oder Klein- bzw. Vorserien (Rapid Manufacturing). Historisch bedingt existiert eine große Auswahl von Prozessen zur generativen Fertigung von Kunststoffbauteilen. Bei der Verarbeitung von Metallpulvern kommen jedoch nur die beiden Technologien des Lasersinterns und des 3D-Printings in Betracht. Im vorliegenden Beitrag werden die unterschiedlichen Werkstoffkonzepte der beiden Verfahren vorgestellt. Während beim Laserverfahren das direkte Sintern zu hoher Dichte (ca. 95 % TD) von Stahl der Stand der Technik ist, wird beim 3D-Printing ein ein- bzw. zweistufiger Sinter- und Infiltrationszyklus

zur Herstellung von porenfreien Bauteilen angewendet. Neue Entwicklungen zur Eigenschaftsverbesserung und Erschließung weiterer Anwendungsfelder werden für beide Verfahren aufgezeigt.

10.00 h **Multifunktionale PM-Komponenten durch Einsatz von Fügemethoden**

Dr. Raimund Ratzl, MIBA Sintermetall AG, Vorchdorf/Österreich

Die pulvermetallurgische Prozeßtechnik besitzt die besten Voraussetzungen für die wirtschaftliche Herstellung einbaufertiger Komponenten mittlerer Komplexität, ist jedoch formtechnisch und werkstofftechnisch begrenzt. Eine Reihe interessanter Anwendungen lassen sich schaffen, wenn die Vorteile der pulvermetallurgischen Fertigung, wie z.B. optimale Rohstoffausnutzung, hohe Präzision und Wiederholgenauigkeit, mit den spezifischen Eigenschaften anderer Technologien durch Fügen kombiniert werden. Anhand von Anwendungsbeispielen werden die Möglichkeiten zur Herstellung von multifunktionalen Komponenten mit maßgeschneiderten Eigenschaften beschrieben.

10.30 h **Besichtigung der Ausstellung und Kaffeepause**

Sitzungsleiter:

Prof. Dr.-Ing. Paul Beiss, RWTH Aachen

11.15 h **Kleben von Metallen – Charakteristik und Entwicklungen**

Dr. Werner Preusser, Österreichisches Institut für Klebtechnik, Wien/Österreich

Beim Bau von modernen Flugzeugen, Hochleistungszügen oder modernen Nutzfahrzeugen, bei der Bestückung von Platinen in der Elektroindustrie oder bei der Dichtung von Motoren und Getrieben - fast immer müssen Einzelteile zu einem Bauteil oder einem komplexen Sy -

stem gefügt werden. Das Kleben gehört heute bereits zu den wichtigsten Füge-techniken, insbesondere wenn unterschiedliche moderne Werkstoffe miteinander zu verbinden sind. Hierbei kommen, je nach zu verbindenden Werkstoffen und Anforderungen an die Bauteile, unterschiedliche Klebstoffsysteme zum Einsatz. Die Auswahl des geeigneten Systems ist entscheidend für die spätere Tauglichkeit des gesamten Bauteils. Der Vortrag soll einen Überblick über die für Metallklebungen relevanten Klebstoffsysteme, ihren Chemismus und ihre Leistungsfähigkeit bieten.

11.45 h Funktionelle Hohlkugelstrukturen

Dr. Günter Stephani, Ulf Waag, Dr. Hartmut Göhler, Prof. Dr.-Ing. Bernd F. Kieback, Fhg-IFAM Dresden*

Dr. Frank Bretschneider, Glatt Systemtechnik GmbH, Dresden

Pulvermetallurgisch hergestellte metallische Hohlkugeln stellen eine neue Variante von Leichtbauwerkstoffen dar. Mit metallischen Einzelhohlkugeln können verklebte, versinterte und verlötete zelluläre Strukturen aufgebaut werden. Weiterhin ist es möglich, durch einen speziellen Formgebungsprozeß aus den mit Metallpulver beschichteten Styropor-Kugeln einen Formkörper herzustellen, der nach der Wärmebehandlung eine versinterte zelluläre Hohlkugelstruktur ergibt. Der besondere Vorteil von Hohlkugelstrukturen beruht darauf, daß selbst bei ungeordneten Strukturen die Porengröße nur geringfügig variiert. Durch diesen Vorteil bieten diese Leichtbaustrukturen sehr gute Voraussetzungen für eine werkstoffmechanische Modellierung des Bauteilverhaltens. Weiterhin zeigen Hohlkugelstrukturen ein sehr gutes Energieabsorptionsverhalten. Es ergeben sich zahlreiche Anwendungsgebiete bzw. Einsatzfelder, wie den Kraftfahrzeugbau, Luft- und Raumfahrt, chemische Verfahrenstechnik, Geräte- und Anlagenbau sowie Medizintechnik.

12.15 h **Fortschritte bei pulvermetallurgisch hergestellten Neodym-Eisen-Bor-Magneten**

Dr. Werner Rodewald, Dr. Matthias Katter, Georg Werner Reppel, Vacuumschmelze GmbH & Co. KG, Hanau*

Anisotrope Nd-Fe-B-Magnete zeichnen sich durch hohe Energiedichten zwischen 200 und 415 kJ/m³ (25 und 53 MGOe) aus. Diese Magnetwerkstoffe ermöglichen zahlreiche Anwendungen, z. B. den Bau von kleinen Positioniersystemen für die Schreib- und Leseköpfe in Festplatten von Computern, von Magnetsystemen für MRI-Tomographen oder für Spektrometer, von Motoren mit Durchmessern von 1,9 mm und einer Leistung von 60 mW bis zu einem Durchmesser von 3 m und einer Leistung von 5 MW für Schiffsantriebe. Die Nd-Fe-B-Magnete werden pulvermetallurgisch in vielen Formen und Abmessungen hergestellt. Der Einfluß der verschiedenen Preßverfahren, isostatisches Blockpressen, Formteilpressen in axialen oder transversalen Orientierungsfeldern oder neuerdings Formteilpressen in elastischen Formen, auf die magnetischen Eigenschaften wird diskutiert. Für viele Anwendungen sind die Temperatur- und Korrosionsbeständigkeit der Magnetwerkstoffe entscheidend. In Servomotoren werden häufig Arbeitstemperaturen von 150 °C erreicht. Die verschiedenen Einflußgrößen werden zusammengestellt und die Eigenschaften von neuen Magnetsorten mit verbesserter Temperatur- und Korrosionsstabilität vorgestellt.

12.45 h **Weichmagnetische Werkstoffe – elektro-
technische Anwendungen**

*Dr.-Ing. Andreas Lange, Voith Turbo GmbH &
Co. KG, Heidenheim*

Die Entwicklung der weichmagnetischen Pul-
verwerkstoffe ergab in den letzten Jahren be-
deutende Fortschritte. Der gegenwärtige Ent-
wicklungsstand erlaubt eine Verwendung dieser
Materialien in Seriengeräten, weitere Verbesse-
rungen bei den elektromagnetischen und me-
chanischen Eigenschaften sind zu erwarten.
Anwendungsprojekte konzentrierten sich da-
rauf, in bestehenden Konzepten Trafoblech
durch Pulverwerkstoff zu ersetzen und dabei
Vorteile herauszuarbeiten. Vorgestellt wird ein
neuartiges elektrisches Maschinenkonzept
durch Verwendung von weichmagnetischen
Pulverwerkstoffen.

13.15 h **Schlußwort**

Prof. Dr.-Ing. Herbert. Danninger, TU Wien

13.30 h **Mittagessen**
Ende der Veranstaltung

* Vortragender

Ausstellende Firmen

Stand: 11.07.2002

ALD Vacuum Technologies AG, Hanau
ALVIER AG, Buchs/Schweiz
Atomising Systems Ltd., Sheffield/England
Bodycote IMT GmbH, Essen
CemeCon AG, Würselen
DORST-Maschinen- und Anlagenbau GmbH & Co.,
Kochel am See
ECKA Granulate GmbH & Co. KG, Velden
ELINO Industrie-Ofenbau Carl Hanf GmbH + Co.,
Düren
ELTRO GmbH, Baesweiler
Engineered Pressure Systems International N.V.,
Temse/Belgien
FCT Systeme der Strukturkeramik GmbH, Rauenstein
Wilhelm Fette GmbH, Schwarzenbek
Fraunhofer Institut f. Fertigungstechnik u. Angewandte
Materialforschung – IFAM, Bremen
Fraunhofer Institut Keramische Technologien und
Sinterwerkstoffe – IKTS, Dresden
GAMMATEC, Remscheid
GRÄBENER Pressensysteme GmbH & Co. KG,
Netphen
H.R.T. Labortechnik GmbH & Co. KG, Bad Schönborn
IMATEC – Elektronische Bildanalysesysteme GmbH,
Holzwickede
imeta GWT-TUD mbH, Dresden
KENNAMETAL HERTEL AG, Mistelgau
KOMAGE-Gellner Maschinenfabrik KG, Kell am See
Maschinenfabrik Lauffer GmbH + Co. KG, Horb a. N.
Mahler GmbH, Esslingen
Micromeritics GmbH, Mönchengladbach
Osterwalder AG, Lyss/Schweiz
QUANTACHROME GmbH, Odelzhausen
RWTH Aachen, WZL Werkzeugmaschinenlabor, Aachen
Sintec HTM AG, Biel/Schweiz
SMS Meer GmbH, Mönchengladbach
Thermal Technology GmbH, Bayreuth
TISOMA GmbH, Immelborn
Universität Dortmund, ISF Institut für Spanende
Fertigung, Dortmund
Universität Hannover, Institut für Fertigungstechnik und
Spanende Werkzeugmaschinen, Hannover
Wendt GmbH, Meerbusch
Zoz GmbH, Wenden

Teilnahmebedingungen und allgemeine Hinweise

Organisation

Fachverband Pulvermetallurgie
Goldene Pforte 1, 58093 Hagen
Tel.: 02331-9588-17, Fax: 02331-958717
E-mail: mschlieper@fpm.wsm-net.de

Tagungsort

Stadthalle Hagen
Wasserloses Tal 2
58093 Hagen
Tel.: 02331 – 345-0

Teilnahmegebühren

Teilnahmegebühr* € 420,--

Teilnahmegebühr Hochschulangehörige* € 250,--

* einschl. Tagungsband Nr. 18, 2 Mittagessen,
Pausengetränke sowie Buffet und Getränke
beim Geselligen Abend

Teilnahmegebühr Studenten – € 50,--
keine Doktoranden **

** einschl. Pausengetränke, 2 Mittagessen,
ohne Tagungsband, ohne Teilnahme am
Geselligen Abend

Anmeldungen erbitten wir schriftlich unter Verwendung der beigefügten Anmeldekarte. Für jeden Teilnehmer ist ein separates Anmeldeformular zu verwenden. Bei Anmeldung mehrerer Teilnehmer bitte Kopien anfertigen. Eine Rechnung erhalten Sie nach Eingang Ihrer Anmeldung.

Teilnahmebedingungen und allgemeine Hinweise

Die Tagungsunterlagen mit Tagungsband werden Ihnen zu Beginn der Veranstaltung ausgehändigt. Eine Vertretung des angemeldeten Teilnehmers ist möglich. Bei **Stornierung bis zum 8.11.2002** (Datum des Poststempels) wird die Teilnahmegebühr abzgl. € 55,- für Bearbeitungskosten erstattet. Bei Stornierung nach dem 8.11.2002 kann leider keine Erstattung erfolgen. Die Tagungsunterlagen werden in diesem Fall nach Beendigung der Veranstaltung zugesandt.

Zimmerreservierung

Für unsere Tagungsteilnehmer haben wir Zimmerkontingente zu Sonderpreisen im Mercure Hotel Hagen, Wasserloses Tal 4, 58093 Hagen, Tel. 02331-391-0, vorreserviert. Eine baldige Zimmerreservierung unter dem Stichwort "FPM" empfehlen wir dringend. Weitere Übernachtungsmöglichkeiten bestehen im Hotel "Deutsches Haus", Bahnhofstr. 35, 58095 Hagen, Tel. 02331-21051, oder Hotel "Lex", Am Stadttheater, 58095 Hagen, Tel. 02331-32030. Ihre individuellen Zimmerwünsche nimmt auch Hagen Information, Friedrich-Ebert-Platz 10, 58095 Hagen, Tel. 02331-2075888, gern entgegen.

Parkplätze

Parkplätze stehen auf dem gemeinsamen Parkplatz des Mercure Hotels und der Stadthalle in ausreichender Zahl zur Verfügung.

