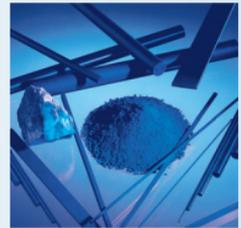


## 28. Hager Symposium Pulvermetallurgie mit Fachaussstellung

Energie- und Ressourceneffizienz  
durch Pulvermetallurgie



Am 26./27. November 2009  
Stadthalle Hagen



### Veranstalter:

Gemeinschaftsausschuss Pulvermetallurgie

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

Fachverband  
Pulvermetallurgie



Goldene Pforte 1  
58093 Hagen

Telefon: 02331 / 958817

Telefax: 02331 / 958717

E-Mail: [info@pulvermetallurgie.com](mailto:info@pulvermetallurgie.com)

Internet: [www.pulvermetallurgie.com](http://www.pulvermetallurgie.com)



## Vorwort

---

Das Motto des Hagener Symposiums 2009 „Energie- und Ressourceneffizienz durch Pulvermetallurgie“ weist auf die aktuelle und für nachhaltige Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen wichtige Herausforderung hin – der effiziente Umgang mit Ressourcen und Energie. Pulvermetallurgische Produkte und Verfahren haben in der Vergangenheit wichtige Beiträge zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit und Effizienz in vielen Bereichen der Technik geleistet. Auch in der Zukunft sind das Eigenschaftsbild und die Attraktivität im praktischen Einsatz für die Anwendung pulvermetallurgischer Produkte maßgebend. Wettbewerbsentscheidend werden aber zunehmend die Energie- und Ressourceneffizienz bei der Herstellung sowie die notwendige Erschließung neuer Marktsegmente insbesondere im Bereich alternativer Antriebstechniken oder der Energietechnik sein. Daneben ist auch der zunehmende Wettbewerb aus Niedriglohnländern für die pulvermetallurgischen Produzenten in den Industriestaaten ständige Mahnung, neue Anwendungsfelder zu erschließen und für die dort gegebenen Anforderungen die geeigneten Produkte zu entwickeln.

Vor diesem Hintergrund widmet sich das Hagener Symposium 2009 den Möglichkeiten der Pulvermetallurgie zur Energie- und Ressourceneffizienz. Einen Schwerpunkt bilden dabei pulvermetallurgische Formteile für Anwendungen im Automobil. In den Fachvorträgen wird dargestellt, wie die flexiblen Fertigungsverfahren hinsichtlich ihrer Effizienz und damit Wirtschaftlichkeit verbessert werden können. Außerdem werden Entwicklungen vorgestellt, die die Leistungssteigerung bei bestehenden Anwendungen zum Ziel haben, aber auch die Frage, welche Beiträge die Pulvermetallurgie für zukünftige Technologien im Bereich der Automobiltechnik oder der Energietechnik liefern kann. Große Aufmerksamkeit gilt weiterhin der Zerspanungstechnik und den dazu erforderlichen Schneidwerkstoffen.

Der Bereich Hartmetalle einschließlich Stahl-Hartmetallverbundsysteme sowie auch der keramische Sektor, der vor allem im modernen Energiebereich eine besondere Rolle spielt, sind ebenfalls schwerpunktmäßig auf dem diesjährigen Hagener Symposium vertreten.

Der Programmausschuss ist der Überzeugung, dass es wieder gelungen ist, Vortragende zu gewinnen, die das Interesse der Forschung aus Industrie und Instituten und ebenso auch der Praktiker, Werkstoffhersteller und Werkstoffanwender befriedigen.

Der Programmausschuss wünscht allen Teilnehmern eine erfolgreiche Tagung, ergiebige Diskussionen und neue Kontakte.

Dr. Thomas **Weißgärber**, Fraunhofer-Institut Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung - IFAM Dresden  
Vorsitzender des Programmausschusses

Prof. Dr. **Herbert Danninger**, TU Wien, Institut für Chemische Technologien und Analytik  
Vorsitzender des Ausschusses für Pulvermetallurgie

## **Grußwort Fachverband Pulvermetallurgie**

Sehr geehrte Teilnehmerinnen und Teilnehmer  
des Hagener Symposiums 2009,

trotz der schwierigen wirtschaftlichen Lage, gerade auch in der PM-Industrie, erwarten wir zu unserer diesjährigen Veranstaltung wieder über 200 Teilnehmer aus zahlreichen Ländern. Über die Hälfte davon hat sich bereits vor Erscheinen des Programmheftes angemeldet. Auch die Teilnahme der Aussteller ist mit bisher über 40 Anmeldungen sehr positiv.

Als Mitverantwortlicher für die Ausrichtung einer inzwischen doch stattlichen Anzahl von Hagener Symposien hoffe ich und setze darauf, dass wir auch in diesem Jahr das Ziel, das wir uns gesetzt haben, vor allem durch Ihre Treue zu den Symposien erreichen werden. Wie ich aus zahlreichen Telefonaten und Mails erfahren durfte, versucht die "PM-Familie" trotz des wirtschaftlichen Einbruchs, der Tradition folgend den Weg nach Hagen zu finden. Dafür möchte ich mich schon jetzt sehr herzlich bedanken.

Wie Sie dem Programm entnehmen können, hat der Programmausschuss wieder "ganze Arbeit" geleistet. Der eingeschlagene Weg, Vortragende einzuladen, hat sich sehr bewährt und wir sind überzeugt, auch in diesem Jahr Ihre Ansprüche voll und ganz zufriedenstellen zu können. Besonders freuen dürfen Sie sich diesmal auf den "Geselligen Abend". Die Verpflichtung eines bekannten Sängers aus Südtirol wird Sie hoffentlich begeistern.

Im Mittelpunkt der diesjährigen Veranstaltung stehen Beiträge der Pulvermetallurgie für zukünftige Technologien im Bereich der Automobil- und Energietechnik, aber natürlich sind ebenso die weiteren Bereiche der PM mit wiederum interessanten Themen vertreten.

Herrn Dr. Frank Petzoldt vom IFAM Bremen wird in diesem Jahr der Skaupy-Preis verliehen. Sein Vortrag trägt den Titel "MIM - eine zuverlässige Fertigungstechnologie mit vielfältigen Möglichkeiten".

Ich hoffe und wünsche, dass spätestens zum 28. Hagener Symposium am 26./27. November 2009 die Wirtschaftskrise das Ende der Fahnenstange erreicht hat und ein erstes Anzeichen der wirtschaftlichen Wiederbelebung erkennen lässt.

Den Stammbesuchern und hoffentlich auch zahlreichen neuen Gästen wünsche ich, dass auch das Hagener Symposium 2009 ihren Erwartungen voll und ganz entspricht.

Der Fachverband Pulvermetallurgie, der wiederum für diese Veranstaltung die Verantwortung trägt, wird sich bemühen, dass Sie sich auch in diesem Jahr wieder in Hagen wohlfühlen werden.

In diesem Sinne heiße ich alle Teilnehmer herzlich willkommen.

Für den Fachverband Pulvermetallurgie

**Hans Kolaska**

## **Programmausschuss**

---

Prof. Dr.-Ing. Paul Beiss  
RWTH Aachen, Institut für Werkstoffanwendungen  
im Maschinenbau (IWM), Aachen

Prof. Dr. Herbert Danninger  
TU Wien, Institut für Chemische Technologien  
und Analytik, Wien

Dr.-Ing. Tim Gestrich  
Fraunhofer-Institut Keramische Technologien  
und Systeme - IKTS, Dresden

Dirk Hölscheid  
Fachverband Pulvermetallurgie, Hagen

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

Hans Kolaska  
Fachverband Pulvermetallurgie, Hagen

Dr. Michael Krehl  
PMG Holding S.A., Luxembourg

Dr.rer.nat.habil. Vladislav Kruzhanov  
GKN Sinter Metals Engineering GmbH,  
Radevormwald

Dr. Rainer Link  
GKN Sinter Metals Engineering GmbH,  
Radevormwald

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

Dr. Lorenz Sigl  
PLANSEE SE, Innovation Services, Reutte

Dr.-Ing. Thomas Weißgärber  
Fraunhofer-Institut Fertigungstechnik und Ange-  
wandte Materialforschung - IFAM, Dresden  
- Vorsitzender -

## Mittwoch, 25. November 2009

ab

17.00 h Es besteht die Möglichkeit, sich im Foyer des Hotels Mercure bereits für die Tagung registrieren zu lassen.

## Donnerstag, 26. November 2009

---

ab

7.45 h Registrierung im Tagungsbüro in der Stadthalle

9.00 h **Begrüßung und Eröffnung**

*Prof. Dr. Herbert Danninger, TU Wien, Institut für Chemische Technologien und Analytik  
Vorsitzender des Ausschusses für Pulvermetallurgie*

9.15 h **Laudatio Skaupy-Preisträger 2009:**

**Dr.-Ing. Frank Petzoldt  
Fraunhofer IFAM, Bremen**

*Dipl.-Ing. Ingo Cremer, Cremer Thermoprozessanlagen GmbH, Düren; Präsident der EPMA*

9.30 h **Skaupy-Vortrag:**

**MIM – eine zuverlässige Fertigungstechnologie mit vielfältigen Möglichkeiten**

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

Innerhalb der letzten 20 Jahre wurden die Möglichkeiten der pulvermetallurgischen Herstellung von Bauteilen durch die Entwicklung der MIM-Technologie zu einer zuverlässigen Fertigungstechnologie deutlich erweitert. Kleine, komplex geformte Bauteile, die früher im Feingussverfahren hergestellt wurden, sind heute MIM-Teile. Im Rahmen dieses Beitrages werden die Möglichkeiten und heutigen Grenzen der Technologie erläutert sowie ein Ausblick auf bisher noch nicht ausgeschöpfte Potenziale gegeben. Werkstoffvielfalt und funktionsintegrierte Bauteile, Miniaturisierung, Prozesssimulation sowie Fragen der prozessintegrierten Qualitätsüberwachung werden als aktuelle Entwicklungsthemen näher beleuchtet.

### Sitzungsleiter:

*Prof. Dr.-Ing. Bernd Kieback, TU Dresden/Fraunhofer IFAM, Dresden*

10.00 h **Pulvermetallurgische Interkonnektoren für Stationäre Hochtemperatur-Brennstoffzellen**  
*Dr.-Ing. Andreas Venskutonis\*, Wolfgang Kraussler, Dr. Lorenz Sigl, Plansee SE, Reutte/Österreich*

Die planare Hochtemperaturbrennstoffzelle (SOFC) nimmt unter den verschiedenen Brennstoffzellentypen eine wichtige Stellung ein. Sie verbindet das Potential zur Erreichung hoher elektrischer Wirkungsgrade und Leistungsdichten mit der Möglichkeit zum Einsatz verschiedener Brennstoffe. Dabei stellt der metallische Interkonnektor (Stromleiterplatte) neben der elektrolytischen Einheit Anode/Elektrolyt/Kathode ein Schlüsselement im SOFC-Stack dar. Es wird ein Überblick über die Herstellung, die Eigenschaften und den aktuellen Technologiestatus von beschichteten SOFC-Interkonnektoren aus einer pulvermetallurgisch hergestellten Chrom-Basislegierung gegeben. Dabei wird auf kritische Bauteileigenschaften eingegangen und die Bedeutung der Pulvermetallurgie zum Erreichen der geforderten Eigenschaften und Zielkosten dargestellt. Es werden konkrete Beispiele aus der Anwendung von chrombasierten Interkonnektoren gezeigt und ein Ausblick auf zukünftige Anforderungen gegeben.

10.30 h **Wasserstoffspeicherung in nanoskaligen Feststoffen**

*Dr. Lars Röntzsch\*, Dr. Thomas Schmidt, Dipl.-Ing. Sergej Kalinichenka, Dr.-Ing. Thomas Weißgärber, Prof. Dr.-Ing. Bernd F. Kieback, Fraunhofer IFAM, Dresden*

Die Speicherung von Wasserstoff spielt bei der Realisierung eines H<sub>2</sub>-basierten Energiekreislaufs eine bedeutende Rolle. Feststoffspeichermaterialien (Hydride) sind besonders für portable und mobile, aber auch für kleinstatio-

näre Anwendungen geeignet. Sie bieten Vorteile u.a. hinsichtlich Systemsicherheit und Speicherdichte. Eine technologische Umsetzung materialwissenschaftlicher Untersuchungen in praktikable Systemlösungen ist Gegenstand anwendungsorientierter FuE am Fraunhofer IFAM-Dresden. Im Fokus stehen Leichtmetallhydride, Komplexhydride sowie Kohlenstoff-Hydrid-Komposite. Das Spektrum der Arbeiten reicht von der Materialsynthese, über Nanostrukturierung (z.B. Hochenergiemahlen oder Rascherstarrung) und katalytische Aktivierung bis zur Entwicklung und Testung reversibler H<sub>2</sub>-Speichersysteme.

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

### **Sitzungsleiter:**

*Dr. Lorenz Sigl, PLANSEE SE, Innovation Services, Reutte*

12.00 h **Keramische Wärmedämmschichten - Versagensmechanismen und Lebensdauermodellierung**

*Prof. Dr. Lorenz Singheiser\*, Prof. Dr.-Ing. Tilmann Beck, Dr. Rolf W. Steinbrech, Dr. Willem J. Quadackers, Forschungszentrum Jülich GmbH, Institut für Werkstoffstruktur und -eigenschaften - IEF-2, Jülich*

Im Rahmen des Vortrages werden typische Versagensmechanismen für plasma-gespritzte Wärmedämmschichten und EB-PVD-beschichtete Wärmedämmschichtsysteme sowohl unter isothermen, oxidierenden als auch thermozyklischen betriebsrelevanten Betriebsbedingungen diskutiert. Die für die Lebensdauermodellierung relevanten physikalisch-mechanischen Eigenschaften von Yttriumoxid stabilisiertem Zirkondioxid sowie der MCrAlY-Haftvermittlerschichten und deren Messmethoden werden eingehend erläutert.

Mit Hilfe von Finite-Elemente-Berechnungen können thermische Spannungen berechnet werden, die schließlich zum Versagen des Schichtsystems führen. Simulationsrechnungen werden abschließend kritisch diskutiert anhand experimenteller Untersuchungen.

12.30 h **Membranen für die Luftzerlegung aus gemischt leitenden keramischen Werkstoffen**

*Prof. Dr.-Ing. Christoph Broeckmann\*, Dipl.-Ing. Sabine Dabbarh, Dr.-Ing. Ewald Pfaff, Dipl.-Ing. Markus Zwick, RWTH Aachen, Institut für Werkstoffanwendungen im Maschinenbau - IWM, Aachen*

Gemischt leitende Keramiken werden in Kohleverbrennungsprozessen als Membran-Werkstoffe für die Sauerstoffseparation aus der Luft eingesetzt. Typische für diesen Zweck eingesetzte Werkstoffe sind Perowskite des Typs  $ABO_{3-\delta}$ , wobei A z.B. durch die Elemente Barium und Strontium, B z.B. durch Cobalt und Eisen substituiert wird. Eine derartige, BSCF genannte Keramik weist eine relativ hohe Sauerstoffpermeabilität auf. Für die Herstellung von Membranbauteilen sind neben den funktionellen die fertigungstechnischen und strukturellen Eigenschaften der Perowskitmaterialien von Bedeutung. Im Beitrag wird die Entwicklung eines neuartigen Membranmoduls vorgestellt. Neben den konstruktiven Aspekten liegt der Schwerpunkt auf der Darstellung der keramischen Fertigungstechnologie und des Fügens der Keramik mit den metallischen Komponenten des Moduls.

13.00 h **Mittagessen und Besichtigung der Ausstellung**

### **Sitzungsleiter:**

*Prof. Dr. Herbert Danninger, TU Wien, Institut für Chemische Technologien und Analytik, Wien*

#### **14.00 h Betriebsfeste Auslegung von oberflächenverdichteten PM-Bauteilen**

*Ph.D. Juan R.L. Trasorras, Ph.D. Salvator Nigarura, Rajesh Parameswaran, PMG Indiana Corporation, Columbus, IN/USA, Dr. Günter Rau\*, Dr.-Ing. Patrice Delarbre, PMG Füssen GmbH, Füssen*

Oberflächenverdichtung verbessert die Festigkeitseigenschaften von PM-Werkstoffen, insbesondere die Biege- und Wälzfestigkeit. Diese Steigerung ermöglicht den Einsatz von PM-Bauteilen für höchst beanspruchte Teile in Automatikgetrieben, wie dies am Beispiel eines oberflächenverdichteten Laufringes einer Freilaufkupplung gezeigt wird. Um eine betriebsfeste Auslegung des Laufringes zu erreichen, wurden S-N-Daten am realen Bauteil und nicht an Probekörpern ermittelt. Daraufhin wurde der Herstellprozess so ausgelegt, dass die notwendigen Härte- und Dichtewerte erreicht werden. Schließlich wurde die vollständig zusammengebaute Freilaufkupplung auf einem Torsionsprüfstand getestet, um die Richtigkeit der gesamten Auslegung zu bestätigen.

#### **14.30 h Hochfeste PM-Zahnräder: Neue Werkstoffe und Verfahren**

*Dr. Gerhard Kotthoff\*, Frank Wattenberg, GKN Sinter Metals Engineering GmbH, Radevormwald*

Hochbeanspruchte Zahnräder stellen seit Jahren eine Herausforderung für die Pulvermetallurgie dar. Insbesondere die hohen Präzisions- und Festigkeitsanforderungen für Verzahnungen im Motor- und Getriebebereich haben somit dazu geführt, dass weiter- bzw. neuentwickelte Technologien zum industriellen Einsatz kommen.

In diesem Beitrag wird einleitend ein Überblick über die pulvermetallurgischen Prozessketten zur Zahnradherstellung gegeben. Weitere Themenschwerpunkte bilden die Prozesssimulation zum Randzonenverdichten durch Außen-Querwalzen sowie die Ermittlung zahnradspezifischer Festigkeitswerte. Abschließend wird anhand von aktuellen Anwendungsbeispielen der heutige technologische Stand dokumentiert.

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

### **Sitzungsleiter:**

*Dr. Michael Krehl, PMG Holding S.A., Luxembourg*

16.00 h **Ressourceneffizienz durch stabile Prozesse**  
*Dr.-Ing. Frank Baumgärtner\*, Dipl.-Ing. Harald Fritzes, Schunk Sintermetalltechnik GmbH, Gießen*

Als Vorzeigebispiel für das Erreichen einer stabilen und sicheren Produktqualität dient heute sicherlich das Toyota-Produktionssystem (TPS). Oftmals wurde versucht, dieses System zu kopieren oder Einzelelemente in Firmen zu implementieren. Lean-Prozesse allein, d.h. einzelne Kernpunkte des insgesamt 14 Kernbereiche umfassenden Systems des TPS zu implementieren, reichen nicht aus, um langfristig Optimierungen ohne Rückfälle zu etablieren. Vielmehr ist ein kontinuierlicher, auf allen Ebenen der Betriebsorganisation notwendiger Weg zu gehen, um Verschwendung zu eliminieren. Damit werden Freiräume geschaffen, um das Problembewusstsein (Erkennen von Potentialen) aller Mitarbeiter zu schärfen, und es steigt die Bereitschaft für (positive) Veränderungen. Durch Standardisierung werden Rahmenbedingungen geschaffen gegen einen Rückfall in alte Vorgehensweisen.

Freiwerdende Ressourcen dienen dann mit geschärftem Bewusstsein der weiteren kontinuierlichen Verbesserung, der gezielten Innovationsleistung oder besser ausgedrückt der weiteren Verschwendungs-beseitigung.

### **16.30 h Energieeinsatz in der Massenproduktion von PM-Formteilen**

*Dr.rer.nat.habil. Vladislav Kruzhanov\*, GKN Sinter Metals Engineering GmbH, Radevormwald, Dr.-Ing. Eberhard Ernst, GKN Sinter Metals GmbH Bad Brückenau, Bad Brückenau*

Die Pulvermetallurgie ist bekannt für ihre hohe Ausnutzung von Rohstoffen. Aufgrund der heutigen Situation der Energiekosten ist das Interesse auch sehr stark auf den Energieverbrauch gerichtet. Im Wesentlichen wurden die Prozessschritte der pulvermetallurgischen Herstellung von Sinterstahlteilen analysiert, um den aktuellen Stand und mögliche Optimierungsansätze zu finden. Es werden Ergebnisse für die Pulverherstellung, das Pulverpressen und das Sintern vorgestellt und diskutiert.

### **17.00 h Elektro-Mechanische Lenksysteme und die Möglichkeit zum Einsatz von Sinterbauteilen in solchen Systemen**

*Dipl.-Ing. Christof Lausser, TRW Automotive GmbH, Düsseldorf*

Elektro-Mechanische Lenksysteme leisten einen wichtigen Beitrag zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emission von Personenkraftwagen. Im Vergleich zu herkömmlichen hydraulischen Lenkungen kann der Kraftstoffverbrauch um bis zu 0,3 l/100km reduziert werden. Die neueste Generation dieser Systeme ist vom Grundkonzept mit konventionellen Zahnstangenlenkungen vergleichbar. Die Wandlung des Unterstützungsmomentes des achsparallel angeordneten Elektromotors in eine Zahnstangenkraft erfolgt aber mittels Zahnriemen und Kugelgewindetrieb. Dies erfordert den Einsatz von zusätzlichen mechanischen Bauteilen.

## **Donnerstag, 26. November 2009**

---

Einige dieser Komponenten, wie z.B. die Riemenscheiben, werden aus technischen und wirtschaftlichen Gründen durch pulvermetallurgische Verfahren hergestellt.

### **17.30 h Mobilität für die Zukunft mit Hybrid- und Elektrofahrzeugen**

*Dr.rer.nat. Bernd Blankenbach, GETRAG Innovations GmbH, Untergruppenbach*

Die Entwicklungslandschaft für Hybrid- und Elektrofahrzeuge ist momentan sehr heterogen, sowohl was Partnerschaften betrifft als auch in technologischer Hinsicht. Neben einem Überblick über diese Aktivitäten werden die Ansätze von GETRAG zu Elektroantrieben und die der Kooperation GETRAG-Bosch zu Hybridsystemen vorgestellt. Bei den E-Maschinen verfolgen wir das Hochdrehzahlkonzept, das - energie- und ressourceneffizient - relativ kleine und leichte E-Motoren ermöglicht. Erkenntnisse aus theoretischen Betrachtungen sind in je einem Demonstratorfahrzeug mit reinem Elektroantrieb und mit einem Hybridantriebsstrang umgesetzt.

18.00 h Ende des ersten Tages

### **19.30 h Mercure Hotel: Gesellige Abendveranstaltung**

### Sitzungsleiter:

*Prof. Dr. Walter O.F. Lengauer, TU Wien, Institut für Chemische Technologien und Analytik, Wien*

9.00 h **PM-Wolfram- und Molybdänwerkstoffe für extreme Anwendungen**

*Dr.-Ing. Peter Schade, Berlin*

Die großtechnische Anwendung der Pulvermetallurgie begann vor 100 Jahren mit der industriellen Herstellung von Wolfram und Molybdän für die Glühlampenindustrie. Wegen ihrer teilweise einzigartigen mechanischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften, bedingt durch die halb gefüllten d-Bänder der Elektronenkonfiguration, sind hochschmelzende Metalle und Legierungen auf Wolfram- und Molybdänbasis als Sinterwerkstoffe in vielen modernen Industriebereichen unverzichtbar. Das Eigenschafts- und Anwendungsprofil reicht von tiefsten bis zu höchsten Temperaturen, zeigt extreme Festigkeiten bis 5 GPa, Reinheiten im ppb-Bereich und Mikrostrukturen im nm-Bereich. Ausgewählte Beispiele zeigen vielfältige Anwendungsmöglichkeiten, aber auch zukünftigen Forschungs- und Entwicklungsbedarf.

9.30 h **Neuartige Stahl-Hartstoff-Verbundwerkstoffsysteme - ein möglicher Schlüssel zur Kraftstoffreduktion**

*Dipl.-Ing. Antje Winkelmann\*, Robert Bosch GmbH, Stuttgart, Dr. Jürgen Hennicke, FCT Systeme GmbH, Rauenstein, Dr. Alwin Nagel, Hochschule für Technik und Wirtschaft Aalen, Aalen, Dr.-Ing. Rainer Oberacker, Universität Karlsruhe (TH), Institut für Keramik im Maschinenbau - IKM, Karlsruhe*

Zur Erreichung der zukünftigen Abgasnormen für Dieselfahrzeuge in Europa und den USA und zur Schonung der fossilen Brennstoffvorräte ist eine signifikante Reduktion der Emissionen und des Verbrauchs unabdingbar. Eine wesentliche Schlüsseltechnologie zur Erreichung dieser Ziele ist die Beherrschung höch-

ster Einspritzdrücke. Mit konventionellen Werkstofflösungen ist eine weitere deutliche Drucksteigerung jedoch technisch nicht realisierbar. Als Lösungsansatz werden hochfeste, verschleißbeständige Stahl-Hartstoff-Verbundwerkstoffsysteme vorgeschlagen, hergestellt über pulvertechnologische Verfahrenswege, wie z.B. Pulverspritzgießen (PIM) und Sparkplasmaintern (SPS, FAST).

### 10.00 h **Wassertechnologie bei der Hartmetallaufbereitung**

*Dr.-Ing. Manfred Nebelung, Fraunhofer-Institut Keramische Technologien und Systeme - IKTS, Dresden*

Der Einsatz von Wasser als Dispergier- und Mahlmedium bei der Aufbereitung von Hartmetallmischungen ermöglicht die Ablösung organischer Lösungsmittel sowie die Sprühtrocknung mit Luft. Anforderungen an Anlagen- und Sicherheitstechnik können reduziert werden, als flüssige Abprodukte sind nur Wasser-Wachs-Emulsions-Mischungen aufzuarbeiten. Voraussetzung ist die Lösung der Probleme

- Passivierung der Feststoffoberflächen
- Sedimentation und Entmischung
- Homogene Verteilung der Presshilfsmittel.

Beginnend um 1970 ist eine Reihe von Patenten entstanden, die unterschiedliche Ansätze zur Lösung dieser Probleme verfolgen. Im Vortrag werden ausgewählte Lösungen dargestellt und diskutiert. Ergebnisse verschiedener Entwicklungen zeigen, dass unter Nutzung der Erkenntnisse der Oberflächenchemie Mischungen für das Trockenpressen und das Strangpressen aus wässrigen Ansätzen im Produktionsmaßstab hergestellt werden können.

### 10.30 h **Besichtigung der Ausstellung und Kaffeepause**

### Sitzungsleiter:

*Dr. Gerhard Gille, H.C. Starck GmbH, Goslar*

#### 11.15 h **Ressourcenschonung durch den Einsatz moderner Schneidstoffe**

*D.rer.nat. Henk van den Berg, Kennametal Technologies GmbH, Essen*

Die Entwicklung neuer Schneidstoffe hat in den letzten Jahren zu erheblichen Produktivitätssteigerungen in der Zerspaltung geführt. Neben der Erhöhung von Standzeiten sowie Optimierung von Maschinennutzung soll in diesem Vortrag der Aspekt der Ressourcenschonung aufgezeigt werden. Hierbei stehen verringerter Energiebedarf, reduzierter Einsatz von Kühlschmierstoffen sowie bessere Nutzung von Rohstoffen im Vordergrund. Dies wird anhand von Beispielen aus den Bereichen der Zerspaltung aufgezeigt. Entwicklungen auf den Gebieten wie Simulation, Rapid-Prototyping, Hartmetalle, Beschichtungen und Geometrie-Design stehen hierbei im Mittelpunkt.

#### 11.45 h **Zerspaltung von PM-Bauteilen**

*Dr. Uwe Schleinkofer, CERATIZIT Austria Gesellschaft m.b.H., Reutte/Österreich*

Trotz der immer stärker ausgereizten Präzisionsfertigung von PM-Bauteilen ist die Bearbeitung dieser Komponenten zum Endbauteil immer noch ein Schlüsselprozess hinsichtlich Bauteilqualität und Herstellungskosten. Daher werden in diesem Vortrag die Anforderungen an den Schneidstoff, das Werkzeug und die damit verbundenen Entwicklungen diskutiert und vorgestellt. Weiterhin werden einige Beispiele der effizienten Bearbeitung von PM-Bauteilen (Drehen, Fräsen und Stechen) präsentiert und die zugehörigen Werkzeuglösungen analysiert.

## **Freitag, 27. November 2009**

---

12.15 h **Schlusswort**

Prof. Dr. Herbert Danninger, TU Wien, Institut  
für Chemische Technologien und Analytik

12.30 h **Mittagessen**

ca.

13.00 h **Ende der Veranstaltung**

\* *Vortragende*

## **Ausstellende Firmen**

---

### **Stand: 22. Juli 2009**

ALD Vacuum Technologies GmbH, Hanau  
ALVIER AG PM-Technology, Buchs/Schweiz  
Atomising Systems Ltd., Sheffield/England  
Bodycote HIP GmbH, Haag-Winden  
bmv-Burkard Metallpulververtrieb GmbH, Düsseldorf  
Carpenter Powder Products GmbH, Düsseldorf  
CemeCon AG, Würselen  
CREMER Thermoprozessanlagen-GmbH, Düren  
DEMAT GmbH, Frankfurt  
Dieffenbacher GmbH+Co. KG, Eppingen  
Dorst Technologies GmbH & Co. KG, Kochel am See  
ECKA Granulate Velden GmbH, Velden  
Maschinenfabrik Gustav Eirich GmbH & Co. KG,  
Hardheim  
ELINO Industrie-Ofenbau Carl Hanf GmbH + Co. KG,  
Düren  
ELTRO GmbH, Baesweiler  
Engineered Pressure Systems International N.V.,  
Temse/Belgien  
ERASTEEL GmbH, Mönchengladbach  
EROWA AG, Büron/Schweiz  
FCT Systeme GmbH, Rauenstein  
FETTE GmbH, Schwarzenbek  
Fraunhofer-Institut f. Fertigungstechnik u. Angewandte  
Materialforschung - IFAM, Bremen  
Fraunhofer Institut Keramische Technologien und  
Systeme - IKTS, Dresden  
Dr. Fritsch Sondermaschinen GmbH, Fellbach  
Glass GmbH & Co. KG, Paderborn  
Holzapfel Group, Sinn  
Inmatec Technologies GmbH, Rheinbach  
JAN Entwicklung, Remseck (Hochberg)  
Kennametal HTM AG, Biel/Schweiz  
Leibniz Universität Hannover - IFW, Hannover  
MAHLER GmbH, Plochingen  
Maschinenfabrik Lauffer GmbH + Co. KG, Horb a.N.  
Maximator JET GmbH, Schweinfurt  
MEDAV GmbH, Uttenreuth  
Micromeritics GmbH, Mönchengladbach  
MUT Advanced Heating GmbH, Jena  
Nabertherm GmbH, Lilienthal  
NETZSCH-Gerätebau GmbH, Selb  
Osterwalder AG, Lyss/Schweiz  
PMC Pulvermetallurgisches Kompetenz-Centrum Thale  
GmbH, Thale  
POROTEC GmbH, Hofheim  
PVA TePla AG, Wetttenberg

ROBOWORKER Automation GmbH, Weingarten  
RWTH Aachen, Institut für Werkstoffanwendungen im  
Maschinenbau - IWM, Aachen  
SMS Meer GmbH, Mönchengladbach  
TISOMA Anlagenbau und Vorrichtungen GmbH,  
Immelborn  
TU Wien, Institut für Chemische Technologien und  
Analytik, Wien  
Universität Dortmund, ISF, Dortmund  
Wendt GmbH, Meerbusch  
Zoz Group, Wenden  
Zschimmer & Schwarz GmbH & Co. KG, Lahnstein

## **Teilnahmebedingungen und allgemeine Hinweise**

---

### **Organisation**

Fachverband Pulvermetallurgie  
Goldene Pforte 1, 58093 Hagen  
Tel.: 02331-958817, Fax: 02331-958717  
E-Mail: info@pulvermetallurgie.com

### **Tagungsort und Tagungsbüro**

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

### **Teilnahmegebühren** (ohne Mehrwertsteuerberechnung)

Teilnahmegebühr\* **€ 480,--**

Teilnahmegebühr Hochschulangehörige\* **€ 290,--**

\* einschl. Tagungsband Nr. 24, 2 Mittagessen,  
Pausengetränke sowie Buffet und Getränke  
beim Geselligen Abend

Teilnahmegebühr Studenten – **€ 110,--**  
keine Doktoranden \*\*

\*\* einschl. Tagungsband Nr. 24, 2 Mittagessen,  
Pausengetränke,  
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 16.10.2009** (Datum des Poststempels) wird die Teilnahmegebühr abzgl. € 70,- für Bearbeitungskosten erstattet. **Bei Stornierung nach dem 16.10.2009** kann leider keine Erstattung erfolgen. Die Tagungsunterlagen werden in diesem Fall nach Beendigung der Veranstaltung zugesandt.

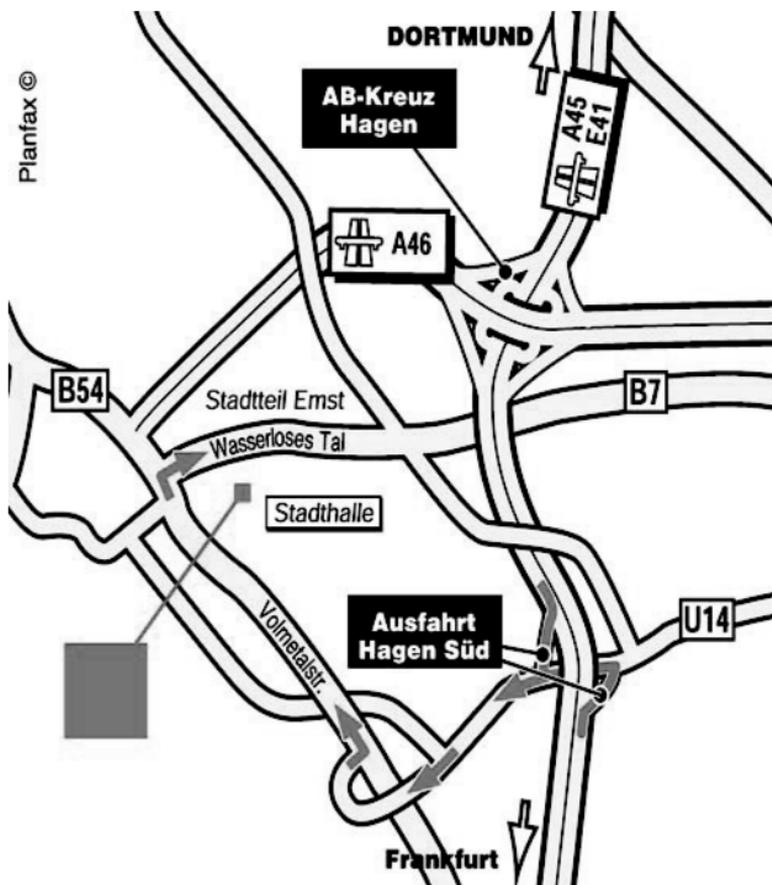
### Zimmerreservierung

Für unsere Tagungsteilnehmer haben wir ein Zimmerkontingent zu Sonderpreisen im Mercure Hotel Hagen (Wasserloses Tal 4, 58093 Hagen, Tel. 02331-391-152) 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), Hotel "Lex", Am Stadttheater, 58095 Hagen (Tel: 02331-32030), "Arcadeon", Lennestr. 91, 58093 Hagen (Tel.: 02331-3575-0) oder Schmidt Hotel, Selbecker Str. 220, 58091 Hagen (Tel.: 02331-978300). Ihre individuellen Zimmerwünsche nimmt auch Hagen Touristik, Rathausstr. 13, 58095 Hagen (Tel.: 02331-2075890, Fax 02331-2072088, E-Mail: [touristinformation@stadt-hagen.de](mailto:touristinformation@stadt-hagen.de); [www.touristik.hagen.de](http://www.touristik.hagen.de)) entgegen.

### Parkplätze

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

## Lageplan



### **Anreise mit dem PKW**

**A45:** Abfahrt Hagen Süd (von Frankfurt kommend links, von Dortmund kommend rechts) Richtung Hagen, über die Hochstraße, an der Ampel links Richtung Hagen, an der übernächsten Ampel rechts ins Wasserlose Tal, nach 500 m auf der rechten Seite Einfahrt zur Stadthalle und Hotel Mercure Hagen.

**A1:** Abfahrt Hagen West Richtung Lüdenscheid auf die B 54 (ca. 5 km), dann links Richtung Emst, dabei dem Piktogramm der Stadthalle folgen. Nach 500 m auf der rechten Seite Einfahrt zur Stadthalle und Hotel Mercure Hagen.

### **Anreise mit der Bahn:**

Ab Hauptbahnhof Hagen mit der Buslinie 518, Ausstieg Haltestelle Stadthalle

### **Anreise mit dem Flugzeug**

Ab Düsseldorf mit der Bahn bis Hauptbahnhof Hagen (ca. 60 km), ab Dortmund Verkehrsanbindung mit dem Taxi (ca. 30 km)

## Fachverband Pulvermetallurgie

Der Fachverband Pulvermetallurgie ist die wirtschaftspolitische Interessenvertretung der Pulvermetallindustrie der Bundesrepublik Deutschland. Der wirtschaftlichen Interessenvertretung dienen eine Verbandsstatistik, die Aufarbeitung der amtlichen Statistiken, betriebswirtschaftlicher Erfahrungsaustausch, Erarbeitung betriebswirtschaftlicher Kennzahlen, Marktbeobachtung und Erörterung von Marktdaten, Abwehr unlauterer Marktpraktiken und Ausarbeitung gemeinschaftlicher Stellungnahmen zu unternehmens- oder marktrelevanten Gesetzes- und Verordnungsentwürfen. Als besonders wichtige Verbandsaufgabe wird die Ausweitung des Marktes durch Erschließung neuer Einsatzfelder für PM-Erzeugnisse gesehen. Grundlage hierfür ist vielfach die Gemeinschaftsforschung, die insbesondere im Arbeitskreis Hartmetalle seit vielen Jahren erfolgreich durchgeführt und von den Mitgliedern selbst finanziert wird.



Der Fachverband war maßgeblich an der Gründung der *European Powder Metallurgy Association (EPMA)* beteiligt, dem europäischen PM-Branchenverband.

### Aktivitäten im FPM

- Förderung der PM- und Hartmetalltechnologie
- Informationen zu betriebswirtschaftlichen Themen
- Erstellung und Analyse von Statistiken
- Informationen zu Vormaterialmärkten
- Gemeinschaftsforschung
- Ausbau der PM-Position innerhalb der Zulieferkette
- Mitarbeit in der Normung (DIN und ISO)

Die Darstellung dieser Verbandsaktivitäten beschränkt sich auf die wesentlichen Felder und soll die große Breite der Verbandsaufgaben zeigen. Sie werden von den Mitarbeitern aller Mitgliedsunternehmen durch die Bereitschaft zur aktiven Mitarbeit in den verschiedenen Verbandsorganen getragen.



**Bitte im Fensterumschlag zurücksenden an:**

Fachverband Pulvermetallurgie  
Goldene Pfote 1  
58093 Hagen

**Anmeldung: Hager Symposium 2009**  
**"Energie- und Ressourceneffizienz durch Pulvermetallurgie"**  
**am 26./27. November 2009, Hagen, Stadthalle**

Nachname: .....

Vorname: .....

Titel: .....

Firma/Institut: .....

Postfach/Straße: .....

Ort: .....

Tel./Fax/E-Mail: .....

Diese Angaben werden in das Teilnehmerverzeichnis übernommen, das allen Teilnehmern  
ausgehändigt wird.

**Für jeden Teilnehmer ist ein Anmeldeformular auszufüllen.**

**Bei weiteren Teilnehmern bitte Kopien des Anmeldeformulars verwenden.**