

## 27. Hager Symposium Pulvermetallurgie mit Fachaussstellung

Pulvermetallurgie:  
Neue Anforderungen -  
Neue Produkte - Neue Verfahren



Am 27./28. November 2008  
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 2008 weist auf den Wandel als Charakteristikum unserer wissenschaftlich-technisch geprägten Zivilisation hin, der auch die Pulvermetallurgie maßgeblich prägt.

Neue Anforderungen an die Produkte der Pulvermetallurgie, die großteils sehr spezifisch auf bestimmte, sehr anspruchsvolle Anforderungsprofile maßgeschneidert werden, haben auch Änderungen bei diesen Produkten zur Folge, um nicht konkurrierenden Technologien das Feld zu überlassen. 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.

Hier bietet die Pulvermetallurgie wegen der großen Flexibilität in Verfahren und Werkstoffen viele Möglichkeiten, etablierte Prozesse zu adaptieren. Oft müssen aber ganz neue Verfahren entwickelt und angewendet werden, die sich nicht nur im Labor, sondern auch in der industriellen Fertigung technisch und wirtschaftlich bewähren müssen.

Um solche Entwicklungen anzuregen und dann auch vom Labor zum Nutzer, d.h. in die Industrie, zu überführen, sind Tagungen als Kommunikationsplattform trotz der Vielfalt an elektronischen Medien nicht zu ersetzen.

Das diesjährige Hagener Symposium soll deshalb als Forum dienen, auf dem einerseits die zukünftigen Anforderungen an derzeitige und potentielle Produkte der Pulvermetallurgie erläutert werden; andererseits werden die vielfältigen Möglichkeiten beschrieben, die pulvertechnologische Verfahren bieten, um entweder bereits etablierte Produkte mit neuen Eigenschaften herzustellen oder auch ganz neue Produktbereiche, vor allem im Bereich der Funktionsbauteile, zu erschließen und somit auf neue Anforderungen rasch und flexibel zu reagieren.

Der Bogen reicht hier von den Ausgangspulvern, deren Qualität traditionell einen Schlüssel für den Erfolg pulvermetallurgischer oder keramischer Produkte darstellt, zu Konsolidierungstechniken wie MIM, Rapid Manufacturing oder Spark Plasma-Sintering bis zu der rapide zunehmenden Leistungsfähigkeit von Modellierung und Simulation, vor allem in Richtung der Verkürzung von Entwicklungszeiten und damit schnellere Reaktion auf veränderte Anforderungen des Marktes.

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

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

## **Grußwort Fachverband Pulvermetallurgie**

---

Sehr geehrte Teilnehmerinnen und Teilnehmer  
des Hagener Symposiums 2008,

mit dem 27. Hagener Symposium wird die erfolgreiche PM-Veranstaltungsreihe an traditioneller Stelle in der Stadthalle Hagen am 27./28. November 2008 fortgesetzt.

Der Grundgedanke der Gründungsväter der Hagener Symposien, eine Verbindung zwischen Lehre und Wissenschaft auf der einen Seite und praktischer Anwendung auf der anderen Seite zu schaffen, hat sich in den vergangenen 26 Jahren als sehr positiv erwiesen.

Die Auswahl der Referenten, die alljährlich von einem kompetenten Programmausschuss, Mitglieder des Ausschusses für Pulvermetallurgie, getroffen wird, ist in der Vergangenheit von den Tagungsteilnehmern gut angenommen worden. Die begleitende Ausstellung, das Rahmenprogramm sowie die pünktliche Herausgabe der anspruchsvollen Tagungsbände zu den jeweiligen Symposien haben sicherlich auch mit zum Erfolg dieser nicht nur in Deutschland anerkannten PM-Veranstaltung beigetragen. Inzwischen finden jährlich ca. 250 - 270 Teilnehmer aus 10 - 12 Nationen den Weg nach Hagen.

Uneingeschränkte Beachtung finden auch die begleitenden Ausstellungen mit ca. 50 - 60 Ausstellern.

Das Hagener Symposium ist schon lange zum "Treffen der PM-Familie" geworden.

Der Fachverband, geschäftsführende Gesellschaft des Ausschusses für Pulvermetallurgie und damit Ausrichter des Hagener Symposiums, schätzt sich glücklich, diese Veranstaltungen erfolgreich mitentwickelt und gestaltet zu haben.

Bei der Auswahl der Themen wird vor allem immer wieder der **Zukunft** der Pulvermetallurgie große Bedeutung beigemessen. Dabei wird bewusst das Ganzheitskonzept, d.h. vom Pulver bis zum Einsatz der PM-Teile, verfolgt, wobei alle Bereiche der Pulvermetallurgie-Technologie bei den Vorträgen berücksichtigt werden, ein nicht immer leichtes Unterfangen.

Lückenlos fügt sich der diesjährige Titel "Pulvermetallurgie: Neue Anforderungen - Neue Produkte - Neue Verfahren" in die Reihe der bisherigen Themen ein.

Wir sind sicher, dass gerade das Symposium 2008 den Teilnehmern zukunftsweisende Tendenzen für die Forschung und vor allem die Praxis mit auf den Weg geben wird.

Der FPM wünscht Ihnen eine erfolgreiche Teilnahme und freut sich auf ein Wiedersehen mit zahlreichen bekannten und selbstverständlich auch vielen neuen Gesichtern.

Ihnen allen ein herzliches Willkommen.

Für den Fachverband Pulvermetallurgie

**Hans Kolaska**

## **Programmausschuss**

---

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

Dr. Carsten Böhme  
UMICORE AG & Co. KG  
Technical Materials, Hanau

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

Dr. Mathias Hermann  
Fraunhofer-Institut Keramische Technologien und  
Systeme - IKTS, Dresden

Dirk Hölscheid  
Fachverband Pulvermetallurgie, Hagen

Dr. Heinrich Kestler  
PLANSEE SE, Technologiezentrum, Reutte

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

Hans Kolaska  
Fachverband Pulvermetallurgie, Hagen

Dr.rer.nat.habil. Vladislav Kruzhanov  
GKN Sinter Metals Engineering GmbH, Rade-  
vormwald

Norbert Nies  
SMS MEER GmbH, Mönchengladbach

Dr. Frank Petzoldt  
Fraunhofer Institut für Fertigungstechnik und An-  
gewandte Materialforschung - IFAM, Bremen

Dr. Lorenz Sigl  
PLANSEE SE, Innovation Services, Reutte

## Mittwoch, 26. November 2008

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, 27. November 2008

---

9.00 h **Begrüßung und Eröffnung**

*Prof. Dr.-Ing. Bernd Kieback, Technische Universität Dresden/Fraunhofer IFAM Dresden, Vorsitzender des Ausschusses für Pulvermetallurgie*

9.15 h **Laudatio Skaupy-Preisträger 2008:**

**Prof. Dr. Hermann Riedel**

**Fraunhofer IWM, Freiburg**

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

9.30 h **Skaupy-Vortrag:**

**Simulation der Herstellungsprozesse für Hartstoffe**

*Prof. Dr. Hermann Riedel, Fraunhofer IWM, Freiburg*

Der Schwerpunkt des Vortrags liegt auf der Prozesskette Füllen – Pressen – Sintern für Hartmetall und Keramik. Als Simulationswerkzeuge dienen die Diskrete-Elemente-Methode für das Füllen und die Finite-Elemente-Methode für das Pressen und Sintern. Als Beispiel wird eine Hartmetall-Schneidplatte mit Querbohrung untersucht, bei der ein relativ großer Einfluss des Füllvorgangs auf die Gründichteverteilung und die gesinterte Teileform zu erwarten ist. Verschiedene Möglichkeiten, die Dichteverteilung positiv zu beeinflussen und die Werkzeugbelastung zu begrenzen, werden mithilfe der Simulation diskutiert.

### **Sitzungsleiter:**

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

10.00 h **Trends in der PKW-Motorenentwicklung und der damit verbundene Einfluss auf die Eisenwerkstoffe der Zukunft**

*Olaf Hiller, AVL SCHRICK GmbH, Remscheid*

Sinterbauteile finden immer breitere Verwendung in Verbrennungsmotoren. Zu den klassischen Sinterbauteilen in Verbrennungsmotoren - Ventilführungen und Ventilsitze -, die die Möglichkeiten des Sinterprozesses nutzen, anforderungsspezifisch Materialeigenschaften wie Härte, Verschleißfestigkeit, Wärmeleitfähigkeit und Schmiereigenschaften quasi einzustellen, kommen mit zunehmender Komplexität der Motoren vermehrt Sinterpräzisionsteile zum Einsatz, die bis auf eventuelles Kalibrieren ohne weitere Nacharbeit komplexe Funktionen in einem Bauteil ermöglichen. Letzter Trend in der Motorenentwicklung ist der Einsatz von Sinterbauteilen als Ersatz von bearbeiteten Guss- oder Schmiedebauteilen zur Kostenreduktion.

10.30 h **SPS: Schnelles Heißpressen oder mehr?**

*Dr. Jürgen Schmidt\*, Dr. Thomas Weißgärber, Fraunhofer IFAM, Dresden; Prof. Dr. Bernd F. Kieback, TU Dresden, Dresden*

Kurzzeitsintererntechniken mit direkter elektrischer Erwärmung wie z.B. das Spark Plasma Sinterverfahren werden seit vielen Jahren in Forschung und Entwicklung eingesetzt. Weit weniger bekannt sind die industriellen Anwendungen, da hier ein verständlicherweise geringeres Interesse an Veröffentlichungen besteht. Im Rahmen des Vortrages sollen deshalb aktuelle technologische Entwicklungen zur Produktivitätssteigerung und werkstoffseitige Trends außerhalb des reinen F&E-Bereiches aufgezeigt werden. Schwerpunktmäßig wird dabei u.a. auf Funktionswerkstoffe wie Thermoelektrika und Hartmetall eingegangen.

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

### **Sitzungsleiter:**

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

12.00 h **Neue Anforderungen an Hartmetalle durch die CO<sub>2</sub>-Diskussion**

*Wolfgang Hockauf, Robert Bosch GmbH, Stuttgart*

Nur durch eine Verbrauchsreduzierung lässt sich der CO<sub>2</sub>-Ausstoß beim PKW deutlich reduzieren. Es wird dargestellt, dass dies im Wesentlichen nur durch deutlich höhere Einspritzdrücke gelingt, die ihrerseits erheblich gesteigerte Anforderungen an die Werkzeug- und Prozesstechnik stellen, um die wirtschaftliche Bearbeitung höherfester, schwefelarmer Stahlwerkstoffe zu ermöglichen und dabei noch die drastisch gestiegenen Qualitätsanforderungen an die Genauigkeit und Oberflächengüte der Werkstücke zu erfüllen. Daraus ergeben sich zwangsläufig neue Anforderungen an die Entwicklung von Hartmetallpulvern.

12.30 h **Aluminiumreiches TiAlN – eine neuartige, hochleistungsfähige CVD-Hartstoffschicht**

*Dr. Ingolf Endler\*, Dipl.-Chem Mandy Höhn, Dr. Mathias Herrman, Fraunhofer IKTS, Dresden; Dipl.-Ing. Reinhard Pitonak, Boehlerit GmbH & Co. KG, Kapfenberg; Dr. Sakari Ruppi, Seco Tools AB, Fagersta; Dipl.-Ing. Matthias Schneider, MAPAL Präzisionswerkzeuge Dr. Kress KG, Aalen; Dr. Henk van den Berg, Dr. Gartner Westphal, Kennametal Technologie GmbH, Essen*

Metastabiles Ti<sub>1-x</sub>Al<sub>x</sub>N mit kubischer Struktur ist heute eine leistungsfähige PVD-Schicht für Zerspanwerkzeuge, die sowohl eine hohe Härte als auch eine relativ hohe Oxidationsbeständigkeit bietet. Bisher ist der Al-Gehalt aber verfahren-

rensbedingt auf  $x = 0,65$  begrenzt. Mit einem neuen CVD-Prozess, der bei moderaten Temperaturen von  $800^{\circ}\text{C}$  bis  $900^{\circ}\text{C}$  arbeitet, ist es nun möglich, kubische  $\text{Ti}_{1-x}\text{Al}_x\text{N}$ -Schichten mit Al-Gehalten von  $x = 0,8$  bis  $x = 0,9$  herzustellen. Die Schichten weisen hohe Härtewerte von ca. 3000 HV, moderate Druckeigenstressungen bis  $-1$  GPa und eine Oxidationsbeständigkeit bis  $900^{\circ}\text{C}$  auf. Eine hohe Haftfestigkeit auf den Hartmetallwerkzeugen wird durch einen neu entwickelten Schichtaufbau erzielt. In verschiedenen Verschleißtests, wie Räumen und Fräsen von Stahl- und Gusswerkstoffen, zeigen die Schichten eine bis zu 100% höhere Standzeit als marktübliche Schichten.

### 13.00 h **Mittagessen und Besichtigung der Ausstellung**

#### **Sitzungsleiter:**

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

### 14.00 h **Spherical Fine Cobalt Powders for Hardmetal Application**

*Hossein Aminian\*, Umicore Canada Inc., Fort Saskatchewan/Kanada; Prakash Mishra. Umicore Cobalt & Specialty Materials, Olen/Belgien*

Cobalt powder is used in producing hardmetals or cement carbides. As the demand for better and more precise tools increases, the need for better and finer powders including cobalt powder also increases. This paper presents the hydrometallurgical production process to produce fine and spherical cobalt powders. Recent new development in this area includes a highly dispersed and less agglomerated 200 nm cobalt powder. The spherical and fine cobalt powders made by this unique and patented hydrometallurgy process will be compared with non-spherical cobalt powders made by other traditional processes such as oxalate process.

The spherical cobalt powders are widely accepted as superior alternatives to traditional non-spherical powders in hardmetal applications due to their proven advantages such as shorter milling times. Some application data will also be shown as examples.

### **14.30 h Nanoskalige Hartmetalle mit Fe-basierten Bindern**

*Dr. Aloys Eiling\*, Dr. Bernhard Caspers, Dr. Gerhard Gille, Dr. Benno Gries, H.C. Starck GmbH, Goslar*

Hartmetalle aus nanoskaligen Wolframcarbiden mit neuartigen, Fe-basierten und cobaltfreien Bindelegierungen zeichnen sich nicht allein durch überlegene Werkstoffeigenschaften aus, sondern stellen zwei zukunftsweisende Produktinnovationen für die Hartmetallindustrie dar. Im direkten Vergleich werden Hartmetalle, die unter Verwendung von Fe-basierten Bindern sowohl aus nanoskaligem als auch aus ultrafeinem WC hergestellt wurden, klassischen Co-gebundenen Hartmetallen in den Verarbeitungseigenschaften, im Sinterverhalten und in ihren technischen Eigenschaften gegenübergestellt und bewertet.

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

#### **Sitzungsleiter:**

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

### **16.00 h Produktdesign von Pressgranulaten - Anforderungen und Realität**

*Dr. Manfred Nebelung\*, Dipl.-Ing. Manfred Fries, Fraunhofer IKTS Dresden; Dr. Torsten Kraft, Fraunhofer IWM Freiburg*

Die Anforderungen an Pressgranulate für die uniaxiale Formgebung von Keramik, Hartmetall

und metallischen Rohstoffen werden im Wesentlichen geprägt durch

- neue Entwicklungen in den Rohstoffeigenschaften (Reduzierung der Partikelgrößen),
- die Diversifizierung der Einsatzfälle (Herstellung von Sonderchargen geringer Größe),
- die Verkürzung der Taktzeiten (Formgebung, Ausheizen / Sintern),
- die Sicherung höchster Eigenschaftsniveaus der Produkte (Reduzierung der Defekte).

Die Entwicklung maßgeschneiderter Granulate muss in einem kurzen Zeitraum realisiert und in die Produktion überführt werden. Voraussetzungen dafür sind gesicherte Kenntnisse über die Wechselwirkungen zwischen den Rohstoffen, den Aufbereitungstechnologien und die Möglichkeiten des Einsatzes von Polymeren (Dispergator, Binder, Gleitmittel). Neben Prozesskenntnis sind moderne Messverfahren erforderlich, um Pressverhalten und Fließeigenschaften granulierter Schüttungen zu optimieren.

### 16.30 h **Simulation des Fließverhaltens von Pressgranulaten**

*Dr.-Ing. Thorsten Kraft\*, Dipl.-Ing. Claas Bierwisch, Fraunhofer IWM, Freiburg; Dipl.-Ing. Bianca Lang, Dr.-Ing. Manfred Nebelung, Fraunhofer IKTS, Dresden*

Bei den meisten Pulvertransportvorgängen treten Entmischungsvorgänge auf, die zu Dichtehomogenitäten führen können. Am Fraunhofer IWM wurde eine Simulationsmethode entwickelt, die solche Entmischungsvorgänge und die daraus folgenden Inhomogenitäten vorhersagen kann. In der Wechselwirkung der Granulen werden u.a. Coulombsche Reibung, Kohäsion und plastische Deformation berücksichtigt. In Halfflow-, Klopfdichte- und Scherzellenexperimenten wurde der jeweilige Einfluss der Modellparameter auf die Messgrößen ermittelt. Die Übertragbarkeit der gewonnenen Parametrisierung wird diskutiert und einige Anwendungsbeispiele gezeigt.

### **17.00 h Keramische Schneidwerkstoffe - Stand und Entwicklungstrends**

*Dr. Gert Richter\*, Dipl.-Ing. Johannes Schneider, CeramTec AG, Plochingen*

Keramiken leisten bereits seit Jahrzehnten einen wesentlichen Beitrag zu einer hocheffizienten und hochwirtschaftlichen Fertigung in der spanenden Bearbeitung. Insbesondere bei der Zerspanung von Gusseisenbauteilen in der Großserie haben sich Oxidkeramiken, Mischkeramiken und Siliciumnitridkeramiken ein ihrer jeweiligen Schneidstoffeigenschaften adäquates Einsatzgebiet gesichert. Dabei stehen heute vor allem die Siliciumnitridkeramiken im Fokus, bei denen neben dem konventionellen Siliciumnitrid die Klasse der sogenannten  $\alpha$ -SiAlONe zunehmend an Bedeutung gewinnt. Zusätzlich werden auch beschichtete Schneidkeramiken verstärkt genutzt. Dabei sind die Beschichtungen so ausgelegt, dass die spezifischen Eigenschaften des Basiswerkstoffes ebenso wie die Anforderungen aus dem Einsatzgebiet bei der Definition der Schichtsysteme berücksichtigt werden. Der Beitrag zeigt die wichtigsten Einsatzgebiete der neuen Schneidstoffe und der beschichteten Schneidkeramiken auf. Dabei wird insbesondere auf die Vorteile des Einsatzes der Schneidkeramiken bei der HPC-Bearbeitung beim Drehen und Fräsen eingegangen.

17.30 h Ende des ersten Tages

**19.30 h Mercure Hotel:  
Gesellige Abendveranstaltung**

### Sitzungsleiter:

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

#### 9.00 h **Hochwärmeleitfähige Diamant-Metall-Verbundwerkstoffe**

*Dipl.-Ing. Tobias Mrotzek\*, Dipl.-Ing. Janet Landgraf, Dr Ravi Bollina, Dr. Sven Knipp-scheer, Plansee SE, Reutte*

Der Trend in Mikro-, Opto- und Leistungselektronik zu immer höheren elektrischen bzw. optischen Leistungen führt zu steigenden thermischen und thermomechanischen Belastungen der Bauteile und erfordert neue, hochwärmeleitfähige Materialien für Wärmespreizer/-senken und Basisplatten in elektronischen Packages. Etablierte Werkstoffe weisen entweder relativ hohe Wärmeleitfähigkeiten (Kupfer 400 W/mK) oder angepasste Wärmeausdehnungskoeffizienten (Mo 5,2 ppm/K; AlSiC 7-12 ppm/K) auf. Diamant-Metall-Verbundwerkstoffe hingegen kombinieren diese thermischen Eigenschaften in idealer Weise (500W/mK; 5-8ppm/K) und eignen sich damit in besonderem Maße für den Einsatz als Wärmespreizer oder Wärmesenken. Die Herstellung der Werkstoffe kann sowohl schmelz- als auch pulvermetallurgisch erfolgen. Dabei ist die Kontrolle der Reaktionskinetik an der Grenzfläche zwischen Diamant und der metallischen Matrix entscheidend für die thermischen Eigenschaften des Gesamtverbundes. Der Beitrag gibt einen Überblick über die Eigenschaften kommerziell verfügbarer Diamant-Metall-Verbunde und nennt Anwendungsbeispiele mit ihren spezifischen Anforderungen.

### 9.30 h **Zellulare Metalle - Wege von der Entwicklung zum Produkt**

*Dr. Peter Quadbeck\*, Dr. Hartmut Göhler, Dipl.-Ing. Matthias Reinfried, Dr. Ralf Hauser, Dr. Günter Stephani, Fraunhofer IFAM, Dresden*

Zellulare Metallische Werkstoffe wurden während der vergangenen 2 Dekaden intensiv weiterentwickelt. Insbesondere die auf Eisen basierenden hochporösen Metalle besitzen aufgrund ungewöhnlicher Eigenschaftskombinationen ein enormes Anwendungspotenzial als Funktionswerkstoff. Nichtsdestotrotz sind die meist auf pulvermetallurgischen Verfahren basierenden neuen Werkstoffe bisher nicht in der Serienfertigung angekommen. Dabei bestehen die Herausforderungen einerseits in ökonomischen Fragestellungen der Anwendungen, andererseits in der Überwindung technologischer Hürden. Durch die Übertragung ausgereifter Massenherstellungstechnologien auf die Fertigung von Zellularen Metallischen Werkstoffen ist nun eine kostengünstige Herstellung durch kurze Taktzeiten mit guter Reproduzierbarkeit der Eigenschaften qualitativ hochwertiger Serienbauteile möglich. Damit können die Vorteile der neuen funktionellen Materialien auch außerhalb prototypischer Anwendungen genutzt werden.

### 10.00 h **Rapid Manufacturing - am Markt umgesetzte Verfahren und Prozessketten**

*Dr. Frank Petzoldt\*, Dipl.-Ing. Claus Aumund-Kopp, Fraunhofer IFAM, Bremen; Dr. Ingo Uckelmann, BEGO Bremer Goldschlägerei Wilh. Herbst GmbH & Co. KG, Bremen*

Der Vortrag gibt einen Einblick in ausgewählte Bereiche der generativen, Metallpulver basierten Fertigungsverfahren zur Herstellung von Produkten für die Endanwendung. Insbesondere im Bereich dentaler Rekonstruktionen sowie bei der Herstellung von Spritzgusswerkzeugen werden werkzeuglos mittlerweile nicht mehr nur Prototypen, sondern individuelle Endprodukte in Serie hergestellt.

Beschrieben werden Verfahren und Werkstoffe sowie die vor- und nachgelagerten Prozessschritte, die ein wirtschaftliches „Rapid Manufacturing“ erst ermöglichen.

10.30 h **Besichtigung der Ausstellung und Kaffeepause**

### **Sitzungsleiter:**

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

11.15 h **MIM von Titan für die Medizintechnik**

*Dr. Thomas Ebel, GKSS-Forschungszentrum Geesthacht GmbH, Geesthacht*

Die Anwendung des Metallpulver-Spritzgießverfahrens auf Titan hat sich lange Zeit auf die Fertigung relativ niedrig mechanisch belasteter Bauteile aus Reintitan Grade 4 beschränkt, während die Verarbeitung von Legierungen wie TiAl6V4 erst seit kurzem auch kommerziell angeboten wird. Mechanische Eckdaten wie 800 MPa Zugfestigkeit bei 15% plastischer Dehnung lassen nun auch die MIM-Herstellung kritischer Bauteile bis hin zu medizinischen Implantaten zu. Der Vortrag gibt zunächst einen Überblick über den heutigen Einsatz der MIM-Technik in der Medizintechnik, um sich dann auf den Werkstoff Titan zu beschränken. Der aktuelle Stand der Technik, die Chancen für die Medizintechnik, aber auch die Schwierigkeiten bei der Markteinführung sowie die noch zu lösenden Probleme werden vorgestellt.

11.45 h **Adaption keramischer Fertigungstechnologien für pulvermetallurgische Funktionsbauteile**

*Dr. Martin Bram\*, Dipl.-Ing. Oliver Bächler, Dr. Hans Peter Buchkremer, Prof. Dr. Detlev Stöver, Forschungszentrum Jülich, Institut für Energieforschung- IEF-1, Jülich*

In der Verfahrenstechnik erfolgt häufig eine strenge Trennung zwischen keramischen Fertigungstechnologien und der Pulvermetallurgie. Bisher ist das Bewusstsein nur wenig ausgeprägt, dass sich viele in der Keramikindustrie etablierte Verfahren mit geringen Modifikationen auch auf die Pulvermetallurgie übertragen lassen. Insbesondere das Foliengießen, das Nasspulverspritzen, der Siebdruck sowie die Rollbeschichtung besitzen ein großes Potential, um metallische Bauteile mit funktionellen Eigenschaften herzustellen. Anhand von Anwendungsbeispielen aus dem Bereich der Brennstoffzelle und der Filtertechnik werden die Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren herausgearbeitet und Besonderheiten diskutiert, die sich durch den Einsatz metallischer Ausgangspulver ergeben.

12.15 h **Schlußwort**

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

12.45 h **Mittagessen**

ca.

13.30 h **Ende der Veranstaltung**

\* *Vortragende*

## **Ausstellende Firmen**

---

**Stand: 13.05.08**

ALD Vacuum Technologies GmbH, Hanau  
ALVIER AG PM-Technology, Buchs/Schweiz  
Atomising Systems Ltd., Sheffield/England  
bmv-Burkard Metallpulververtrieb GmbH, Düsseldorf  
Bodycote HIP GmbH, Haag-Winden  
Carpenter Powder Products GmbH, Düsseldorf  
CemeCon AG, Würselen  
CREMER Thermoprozessanlagen-GmbH, Düren  
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, Düren  
ELTRO GmbH, Baesweiler  
Engineered Pressure Systems International N.V.,  
Temse/Belgien  
EPM GmbH, Thale/PMCtec GmbH, Leun  
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  
Inmatec Technologies GmbH, Rheinbach  
Institut Dr. Foerster GmbH & Co. KG, Reutlingen  
JAN Entwicklung, Remseck (Hochberg)  
Kennametal HTM AG, Biel/Schweiz  
Kerafol GmbH, Eschenbach  
Maschinenfabrik Lauffer GmbH + Co. KG, Horb a. N.  
MAHLER GmbH, Plochingen  
Maximator JET GmbH, Schweinfurt  
Micromeritics GmbH, Mönchengladbach  
NETZSCH-Gerätebau GmbH, Selb  
Osterwalder AG, Lyss/Schweiz  
PMC-Pulvermetallurgisches Kompetenz-Centrum  
Thale GmbH, Thale  
Porotec GmbH, Hofheim/Ts.  
PVA TePla AG, Aßlar  
Retsch Technology GmbH, Haan

SMS Meer GmbH, Mönchengladbach  
H.C. Starck GmbH, Goslar  
Sulzer Metaplas GmbH, Bergisch Gladbach  
TISOMA Anlagenbau und Vorrichtungen GmbH,  
Immelborn  
Universität Dortmund, ISF, Dortmund  
Wendt GmbH, Meerbusch  
Zoz GmbH, Wenden

# Teilnahmebedingungen und allgemeine Hinweise

---

## Organisation

Fachverband Pulvermetallurgie  
Goldene Pforte 1, 58093 Hagen  
Tel.: 02331-958817, Fax: 02331-958717  
E-Mail: mschlieper@fpm.wsm-net.de

## Tagungsort

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

\*\* 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 20.10.2008** (Datum des Poststempels) wird die Teilnahmegebühr abzgl. € 60,- für Bearbeitungskosten erstattet. **Bei Stornierung nach dem 29.10.2008** kann leider keine Erstattung erfolgen. Die Tagungsunterlagen werden in diesem Fall nach Beendigung der Veranstaltung zugesandt.

### Zimmerreservierung

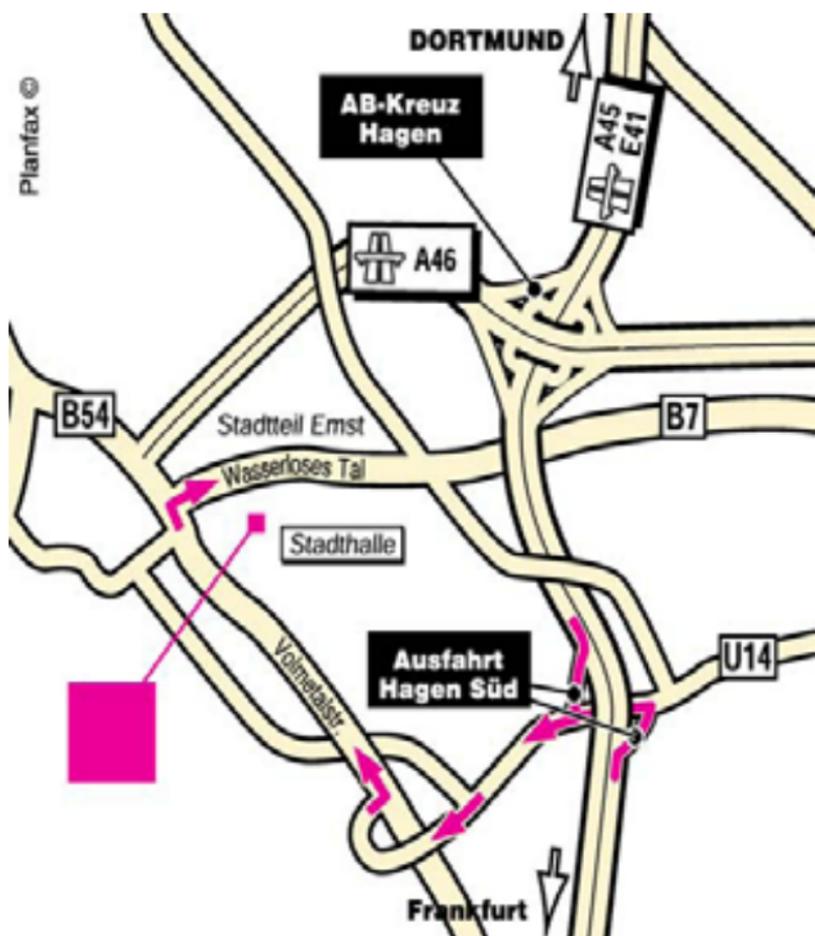
Für unsere Tagungsteilnehmer haben wir ein Zimmerkontingent zu Sonderpreisen im Mercure Hotel Hagen (Wasserloses Tal 4, 58093 Hagen, Tel. 02331-391-0) vorreserviert. Eine baldige Zimmerreservierung unter dem Stichwort "FPM" empfehlen wir dringend. Weitere Übernachtungsmöglichkeiten bestehen im Hotel "Deutsches Haus", Bahnhofstr. 35, 58095 Hagen (Tel. 02331-21051), 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 Ernst, 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 Verkehrrsanbindung 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 Verbandsgremien getragen.

## Daten zum FPM

Gründungsjahr: 1948 in Hagen  
Gründungsmitglieder: 14  
Mitgliederstand 2008: 51 Unternehmen

- 10 Hersteller von Sintererzeugnissen
- 6 Hersteller von Eisen-, Stahl- und NE-Metallpulvern
- 21 Hersteller von Hartmetall und -Vorstoffen
- 14 Hersteller von Anlagen für die Sintertechnik

einschließlich Unternehmen aus den deutschsprachigen Ländern Österreich, Schweiz und Luxemburg, die keine nationalen Verbände haben.

Vorstandsvorsitzender: Dr. Michael Krehl  
PMG Füssen GmbH

Geschäftsführer: Dipl.-Ökonom Dirk Hölscheid

## FPM im Netzwerk der Verbände

Der Fachverband Pulvermetallurgie ist Mitgliedsverband des *WSM Wirtschaftsverband Stahl- und Metallverarbeitung e.V.*, der als einer der größten mittelständischen Wirtschaftsverbände mit knapp 72 Mrd. Euro Umsatz und etwa 420.000 Beschäftigten die gesamte Breite der stahl- und metallverarbeitenden Industrie repräsentiert und damit auch über den Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI) in das Netzwerk der wirtschaftspolitischen Interessenvertretung der deutschen Industrie eingebunden ist.

WSM nimmt die produktübergreifenden Gemeinschaftsaufgaben, wie z.B.

- Zuliefer-/Marktfragen
  - Steuerfragen
  - Umweltpolitik
  - rechtspolitische Themen
  - Rohstoffe und Energie
- wahr.



So werden mit dem ganzen Gewicht von WSM und dem BDI die gemeinsamen Interessen vertreten und erfolgreich durchgesetzt.



**Bitte im Fensterumschlag zurücksenden an:**

Fachverband Pulvermetallurgie  
Goldene Pforte 1  
58093 Hagen

**Anmeldung: Hager Symposium 2008  
"Pulvermetallurgie: Neue Anforderungen - Neue Produkte - Neue Verfahren"  
am 27./28. November 2008, 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.**