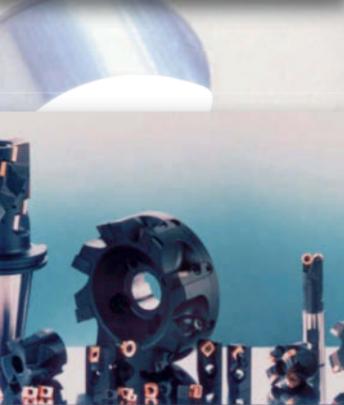
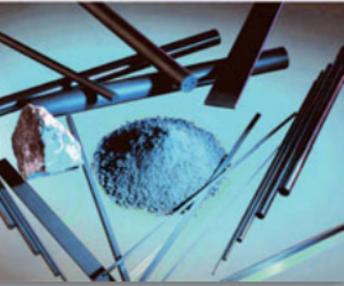


31. Hagerer Symposium Pulvermetallurgie mit Fachaussstellung

29./30. November 2012
Stadthalle Hagen

Pulvermetallurgie – zukunftsweisend vom Rohstoff bis zur Anwendung



Veranstalter:

Ausschuss für Pulvermetallurgie

- Deutsche Gesellschaft für Materialkunde (DGM)
- Deutsche Keramische Gesellschaft (DKG)
- Fachverband Pulvermetallurgie (FPM)
- Stahlinstitut VDEh
- Verein Deutscher Ingenieure-Gesellschaft
Materials Engineering (VDI-GME)



FACHVERBAND PULVERMETALLURGIE

Goldene Pforte 1 · 58093 Hagen-Emst
Tel.: +49 (0) 23 31 95 88 17 · Fax: +49 (0) 23 31 95 87 17
info@pulvermetallurgie.com
www.pulvermetallurgie.com

Vorwort

Pulvermetallurgie - zukunftsweisend vom Rohstoff bis zur Anwendung

Das zentrale Thema des 31. Hagener Symposiums ist das Ausgangsmaterial Pulver, das in all seinen Facetten betrachtet wird. Wie schon aus dem Terminus „Pulvermetallurgie“ hervorgeht, ist das Pulver ein Schlüsselbereich und das wesentliche Charakteristikum der Technologie. Einerseits stellt das Pulver den Rohstoff bzw. den Ausgangspunkt für die nachfolgenden Technologien dar, andererseits war und ist die Innovation in der Pulvermetallurgie immer sehr stark mit der Verfügbarkeit geeigneter Pulver verknüpft, wobei insbesondere die Konstanz der hohen Qualität ein essentielles Kriterium darstellt. Daneben wirken auch äußere Einflüsse, wie die Preisentwicklung auf dem Rohstoffmarkt oder auch legislative Regulierungen wie REACH, massiv auf die Pulvermetallurgie ein; bei seltenen Metallen, wie sie in der Pulvermetallurgie sehr oft verarbeitet werden, spielen auch die Rohstoffbewirtschaftung und vor allem effizientes Recycling eine immer wichtigere Rolle.

Im diesjährigen Hagener Symposium wird versucht, auf viele dieser Punkte einzugehen und sie aus verschiedenen Perspektiven zu betrachten. Dies erfolgt, in Weiterführung der Hagener Tradition, nicht nur durch Vorträge aus dem akademischen Bereich, von Universitäten und Forschungsinstituten, sondern auch durch Beiträge von Vertretern der Industrie, die hier durchaus unterschiedliche Perspektiven, insbesondere aus der Sicht der Hersteller, aber auch der Anwender und Verarbeiter von Pulvern einbringen, für die neben der Qualität auch die Versorgungssicherheit von entscheidender Bedeutung ist.

So werden unterschiedlichste Aspekte von Innovationen in der Eisenpulvermetallurgie, im Bereich der Hartmetalle, aber auch der Refraktärmetalle und Funktionskeramiken beleuchtet. Die Hilfsstoffe, die notwendig sind, um eine moderne, automatisierte Verarbeitung zu gewährleisten, bekommen ebenso ihren Raum wie die Beschichtungstechnik, ohne die viele heute eingesetzte aus Pulvern hergestellte Materialien nicht konkurrenzfähig wären.

Der SKAUPY-Vortrag, der diesmal den Focus auf innovative Energietechnik legen wird, gliedert sich nahtlos in dieses Programm ein und zeigt, dass Werkstoffe aus Pulvern traditionell für besonders anspruchsvolle Anwendungen zum Einsatz kommen.

Wie jedes Jahr besteht das Hagener Symposium aber nicht nur aus den Vorträgen und Firmenpräsentationen im großen Saal, sondern ein bedeutender Teil findet im Ausstellungsraum statt. Die Firmenausstellung ist eine gute Gelegenheit, Kontakte zu knüpfen, die neuesten Produkte zu präsentieren und sich mit Fachleuten auszutauschen.

Die Mitglieder des Programmausschusses hoffen, dass auch das diesjährige Symposium durch rege Anteilnahme von erfahrenen Pulvermetallurgen und hoffentlich auch von vielen jungen, neugierigen Kolleginnen und Kollegen zu einem Erfolg geführt wird und wünschen ein interessantes und erfolgreiches Hagener Symposium 2012.

Dipl.-Ing. Dr. **Christian Gierl**, TU Wien – Institut für
Chemische Technologien und Analytik
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 2012, liebe Kolleginnen und Kollegen,

nach dem äußerst erfolgreich verlaufenen 30. Symposium im vergangenen Jahr geht es mit der Zahl 31 am 29./30. November 2012 weiter.

Gegenüber dem Vorjahr hat sich die Konjunktur in den ersten Monaten des laufenden Jahres in einigen Bereichen der PM-Industrie leicht abgeschwächt, befindet sich aber immer noch auf hohem Niveau. Sorgen machen sich inzwischen einige Branchen der PM-Industrie über nachlassende Auftragseingänge.

Der Fachverband Pulvermetallurgie als geschäftsführender Träger des Ausschusses für Pulvermetallurgie mit den Trägergesellschaften Deutsche Gesellschaft für Materialkunde (DGM), Deutsche Keramische Gesellschaft (DKG), Fachverband Pulvermetallurgie (FPM), Stahlinstitut VDEh und Verein Deutscher Ingenieure – Gesellschaft Materials Engineering (VDI-GME) ist wiederum Ausrichter des diesjährigen Hagener Symposiums. Die Teilnehmer dieser Veranstaltung können sicher sein, dass wir uns beim FPM bemühen, ihre Wünsche zu erfüllen und unseren guten Standard nicht nur zu halten, sondern noch weiter zu erhöhen.

Die gute Resonanz der Aussteller, die mit zum positiven Verlauf der Veranstaltung beiträgt sowie das bereits im Januar 2012 ausgebuchte MERCURE Hotel in Hagen lassen auch in diesem Jahr eine ansprechende Teilnehmerzahl erwarten. Von den 55 Ausstellungsplätzen sind bereits 53 bei der Erstellung dieses Programmheftes vergeben.

Der Programmausschuss hat auch diesmal wieder eine hervorragende Arbeit geleistet. In siebzehn Fachvorträgen mit eingeladenen Referenten sowie dem SKAUPY-Vortrag werden alle Bereiche der Pulvermetallurgie angesprochen.

Den SKAUPY-Preis 2012 erhält in diesem Jahr Herr Dr. L. S. Sigl von der Plansee SE in Reutte/Österreich. Sein Vortragstitel lautet „Pulvertechnologie: Eine Quelle für innovative Energietechnik“, sicher für alle Teilnehmer ein höchst interessanter Vortrag.

Im Mittelpunkt des diesjährigen Symposiums stehen Vorträge zu den Themen PM der Eisen- und Stahlpulver, die vor allem von der Rohstoffseite Zukunftsperspektiven aufzeigen sollen. Dabei spielt die Substitution von wirtschaftlichen und finanziellen Marktgegebenheiten unter Berücksichtigung der zunehmenden Bedeutung der Umwelt eine dominante Rolle.

Weitere Vorträge über die Bereiche REACH, Simulation, Funktionskeramiken oder Refraktärmetalle sowie mehrere Beiträge über Hartstoffe, allen voran die Hartmetalle, stehen ebenfalls im Mittelpunkt des 31. Hagener Symposiums.

Mit dem Titel „Pulvermetallurgie - zukunftsweisend vom Rohstoff bis zur Anwendung“ spricht die Veranstaltung wiederum aktuelle Themen an, die sowohl für den Forschungsbereich als auch für die Produktion der PM-Industrie von hohem Interesse sein sollten.

Der Fachverband Pulvermetallurgie heißt die PM-Familie wieder sehr herzlich in Hagen willkommen.

Für den Fachverband Pulvermetallurgie

Hans Kolaska

Programmausschuss

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

Prof. Dr.-Ing. Christoph Broeckmann
RWTH Aachen, Institut für Werkstoffanwendungen
im Maschinenbau - IWM, Aachen

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

Dr. Klaus Dollmeier
GKN Sinter Metals Engineering GmbH, Radevormwald

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

Dr. Christian Gierl
TU Wien, Institut für Chemische Technologien
und Analytik, Wien/Österreich
- Vorsitzender -

Dirk Hölscheid
Fachverband Pulvermetallurgie, Hagen

Dr. Heinrich Kestler
Plansee SE, Reutte/Österreich

Prof. Dr.-Ing. Bernd Kieback
Technische Universität Dresden/
Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Ange-
wandte Materialforschung - IFAM Dresden

Hans Kolaska
Fachverband Pulvermetallurgie, Hagen

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

Dr.-Ing. Bernhard Mais
ECKA Granules Germany GmbH, Velden

Dipl.-Ing. Gerold Stetina
Miba Sinter Austria GmbH, Vorchdorf/Österreich

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

Mittwoch, 28. November 2012

ab

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

Donnerstag, 29. November 2012

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, Wien

Vorsitzender des Ausschusses für Pulvermetallurgie

9.15 h **Laudatio SKAUPY-Preisträger 2012:**

Dr. Lorenz S. Sigl, Plansee SE, Reutte

Prof. Dr.-Ing. Bernd Kieback

Technische Universität Dresden/

Fraunhofer-Institut IFAM Dresden, Dresden

9.30 h **SKAUPY-Vortrag:**

Pulvertechnologie: eine Quelle für innovative Energietechnik

Dr. Lorenz S. Sigl, Plansee SE, Reutte/ Österreich

Die sichere Versorgung mit preiswerter Energie ist eine der größten Herausforderungen dieses Jahrhunderts. Fossile Brennstoffe als Rückgrat der Energieversorgung gehen entweder in absehbarer Zeit zur Neige oder verursachen durch die CO₂-Belastung der Erdatmosphäre langfristig unakzeptable Folgeschäden.

Erfolg versprechende Antworten auf diese Herausforderungen sind Verfahren zur effizienteren Nutzung fossiler Brennstoffe und regenerative Energiequellen wie Windenergie und Photovoltaik. In allen genannten Technologien tragen pulvertechnologisch hergestellte Bauteile dazu bei, technisch zweckmäßige und wirtschaftlich tragfähige Lösungen zu realisieren. An ausgewählten Beispielen werden die Beiträge pulvertechnologischer Produkte für eine nachhaltige Energieversorgung dargestellt und diskutiert.

Sitzungsleiter:

Dr. Volker Arnholt, GKN Sinter Metals Engineering GmbH, Radevormwald

10.00 h **Einsatz einer neu entwickelten Cr-Mo-Ni-Fe-Legierung in der PM-Eisen- und Stahlteileproduktion**

Matteo Zanon, Stefano Saccarola, Pometon Powder S.p.A., Martellago (VE)/Italien, Robert Daniszewski, Pometon GmbH, Hamburg*

Nach dem Jahr 2000 prägten die wirtschaftlichen und finanziellen Marktgegebenheiten, zugleich mit zunehmender Bedeutung der Umwelt, die Entwicklung neuer Legierungen für die PM-Industrie.

Die „traditionellen“ Legierungen zur Sinterhärtung basieren auf Zugabe der Elemente, die eine höhere Härte ermöglichen und gleichzeitig einfach zu bearbeiten sind. Eines der Elemente ist das Nickel. Erstens litt es aber in der letzten Zeit unter starken Preisschwankungen, was die Wirtschaftlichkeit des Endproduktes beeinträchtigt, zweitens könnte sein weiterer Gebrauch wegen Bedenken bei den gesundheitlichen Aspekten in der neuen Gesetzgebung für Chemikalien eingeschränkt werden. Bei der Firma Pometon wurde das Problem mit einem innovativen Cr-Mo-Ni-Fe-Pulver angegangen. Es wird wohl das erste Pulver auf dem Markt sein, das die vielfachen Synergien unter diesen Elementen gleichzeitig ausnützt, um die höchste Härte bei dem geringsten Gesamtgehalt der Zusatzstoffe zu erhalten.

Der Vortrag beschreibt die industrielle Verwendung des oben genannten Pulvers bei der Formgebung und Pressen bis hin zum Sintern der PM-strukturierten Teile.

Die Fertigteile werden dann der mechanischen und mikrostrukturellen Analyse unterzogen, um ihre Eigenschaften und ihr Verhalten gänzlich zu bewerten.

Abschließend erfolgt eine Bewertung der neu entwickelten Cr-Mo-Ni-Fe-Legierung.

** Vortragende/Vortragender*

10.20 h **Die Leistungsfähigkeit von Schmierstoffen bei pulvermetallurgischen Anwendungen**

Ph. D. Silvain St-Laurent, Ing.jr. Vincent Paris, Sorel-Tracy Rio Tinto Metal Powders, (Québec)/Kanada, Ph. D. Yannig Thomas, National Research Council Canada, Québec/Kanada*

Schmierstoffe, die besonders bei der Verdichtung von PM-Teilen während des Pressvorgangs eingesetzt werden, kommen eine entscheidende Bedeutung zu, diese umso mehr bei der ständig steigenden Anzahl von gefertigten PM-Bauteilen mit hoher Dichte bzw. bei schwierigen Entnahmebedingungen aus der Pressmatrize. Aktuell entwickelte Schmierstoffe müssen daher in der Lage sein, den verschärften Bedingungen beim Verdichten, insbesondere bei hohen Pressdrücken und Temperaturen, zu widerstehen.

Aus diesen Gründen ist es nachvollziehbar, dass erhöhte Anstrengungen in den letzten zwanzig Jahren bei der Entwicklung umweltfreundlicher PM-Schmierstoffe unternommen wurden. Dies gilt sowohl für den Pressvorgang bei stahlbasierten Vorlegierungen (wie Matrizenausbringung, Dichte, Produktivität, Oberflächenbeschaffenheit) als auch hinsichtlich der Leistungsfähigkeit der gesinterten PM-Bauteile. Der Schmierstoff hat zudem großen Einfluss auf die Beschaffenheit und Dichte der gesinterten PM-Teile, einige Schmierstoffe unterstützen zudem die Grünbearbeitung vor dem Sintern. Die Entwicklung von neuen Schmierstoffen für einmaliges Verdichten erfordert ein ausgezeichnetes Verständnis der Schmiermechanismen und des Verhaltens der neuen Komponenten.

In diesem Vortrag werden die Charakteristika verschiedener Schmiermitteltypen, die im Laufe der letzten Jahre entwickelt wurden oder sich noch in der Entwicklung befinden, vorgestellt und diskutiert. Besonderes Augenmerk wird dabei auf das Verhalten der Schmierstoffe beim Pressvorgang und beim Auswurf aus der Matrize gelegt.

10.40 h **Maximizing the Value and Performance of Nickel Free Chromium, Manganese, and Silicon Containing PM Steels**

*Michael L. Marucci**, Hoeganaes Corporation, Cinnaminson/ USA, *Shashi S. Shukla*, Hoeganaes Corporation Europe, Meerbusch

Neue Bestimmungen bezüglich einatembare Stäube und Preissteigerungen aller in der PM-Industrie gängigen Legierungselemente erfordern neue alternative und leistungsstarke Werkstoffe. Um den Kostendruck zu minimieren besteht der Trend, die Kupfer-, Molybdän- und Nickelanteile in den jeweiligen Werkstoffen zu reduzieren. Insbesondere für Nickel gilt es, die neuen, strengeren Grenzwerte einzuhalten, was entweder durch Einsparung von Nickel oder durch spezielle gebonderte Pulver erreicht werden kann. Alternativ zu Nickel empfiehlt sich die Verwendung von Chrom, Mangan und Silicium als geeignete Legierungselemente. Diese sind nicht nur kostengünstiger, auch lassen sich in punkto Festigkeit, Härbarkeit und Festigkeitseigenschaften gute Ergebnisse erzielen, vorausgesetzt, der Herstellungsprozess der Pulver, wie auch die Weiterverarbeitung durch Pressen, Sintern und nachfolgende Wärmebehandlung, werden entsprechend den Anforderungen dieser Werkstoffe angepasst. Dieser Beitrag gibt einen Überblick über den Einfluss von Markttrends und neuen Richtlinien auf die Entwicklungen neuer Werkstoffe, deren aktuellen Entwicklungsstand und inwieweit Prozesse und Technologien an diese neuen Werkstoffe angepasst werden müssen, um beste Ergebnisse zu erzielen.

11.00 h **Zukünftiges Wachstum für die europäische PM-Industrie - Schlüsselaspekte vom Rohmaterial hin zu anspruchsvollen Bauteilen**

*Dipl.-Ing. Christophe Szabo**, Höganäs GmbH, Düsseldorf, *Ulf Engström*, Höganäs Sweden AB

Gesetzliche Vorschriften sowie die effiziente Nutzung und Weiterverarbeitung von Rohstoffen werden bei der zukünftigen Auswahl von PM-Werkstoffen neue Entscheidungskriterien motivieren. Die meisten Herstellungsmethoden

haben Auswirkungen auf die Umwelt in dem Sinne, dass sie Energie und Ressourcen verbrauchen. Vor diesem Hintergrund gilt es, zukünftig die Werkstofflösungen und Prozesse mit der geringsten Auswirkung auf die Umwelt zu wählen.

In diesem Vortrag werden einige der wichtigsten Aspekte, welche die Auswahl der Rohstoffe, Legierungszusammensetzungen und deren Verarbeitungsbedingungen bestimmen, in Bezug auf die Performance-Anforderungen, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit für neue herausfordernde PM-Anwendungen, diskutiert.

11.20 h **Abschlussdiskussion**

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

Sitzungsleiter:

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

12.30 h **REACH: Risiken, Herausforderungen und Chancen für Hersteller von Sinter-Formteilen**

Dipl.-Ing. Bettina Neumann, GKN Sinter Metals Engineering GmbH, Radevormwald

Die Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) hat umfangreiche Neuregelungen im Bereich des Chemikalienrechts geschaffen. Hersteller von Sinterformteilen haben im Sinne von REACH die Rolle des nachgeschalteten Anwenders. Es ist die Pflicht der Industrie, eine sichere Verwendung (Gesundheit/Umwelt) der eingesetzten Stoffe zu garantieren. Aufwändige Arbeitsplatzmessungen (z.B. Nickel) sowie das Erstellen von Stoffinventarlisten sind unerlässlich, um Verwendungskonformität prüfen und nachweisen zu können. Das Verstehen von Expositionsszenarien und Ableiten geeigneter Maßnahmen stellen eine besondere Herausforderung dar. Eines der Ziele von REACH, die

Substitution von gefährlichen Stoffen, dient als treibende Kraft für Veränderungen und eröffnet neue Möglichkeiten.

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 **Aspekte der Simulation von Kompaktierungsvorgängen an Pulvermaterialien**
Prof. Dr.-Ing. Stefan Hartmann, Dipl.-Ing. Stefan Rothe, TU Clausthal - Institut für Technische Mechanik, Clausthal-Zellerfeld*

In diesem Beitrag werden unterschiedliche numerische Aspekte der Pulverkompaktierung beleuchtet. Zum einen ist die Einbindung eines Materialmodells der kompressiblen Viskoplastizität Gegenstand der Untersuchung bei der eine neue konvexe Fließfläche vorgestellt wird. Dieses Modell wird mit unterschiedlichen Verfahren im Rahmen der Methode der finiten Elemente behandelt und deren Simulation bei Kaltpressvorgängen untersucht. Zum anderen werden erste Untersuchungen bei FAST-Prozessen zur Behandlung der dabei auftretenden gekoppelten Felder vorgestellt, da hierbei durch Induktion der Erhitzungs- und Sinterprozess erzeugt werden. Die dabei auftretenden elektro-thermomechanischen Modelle erfordern eine Vielzahl an experimentellen und numerischen Untersuchungen, die vorgetragen werden.

14.30 h **Kermaische Gastrennmembranen für nachhaltige Kraftwetrkstechnologien**
PD Dr. rer. nat. Michael Schröder, Lehrstuhl für Physikalische Chemie I, Institut für Physikalische Chemie, Aachen

Ein Übergang zu einer Solar- und Windenergie-Wirtschaft ist nach derzeitigem Stand ohne den mittelfristigen Einsatz von fossilen Energieträgern nicht möglich. Dies bedingt, dass beste-

hende Kraftwerkstechnologien mit dem Ziel reduzierter Emissionen modifiziert werden müssen. Hierbei stehen insbesondere CCS-Technologien (*Carbon Capture and Storage*) im Fokus, die durch eine membran-gestützte Gastrennung ergänzt werden können. Die an der RWTH Aachen University angesiedelten Projektverbände OXYCOAL-AC und MEM-OXYCOAL sind an der Entwicklung und Integration von keramischen Hochtemperaturmembranen beteiligt, die eine effiziente Abtrennung von Luftsauerstoff ermöglichen. Der mit diesen Membranen gewonnene Reinsauerstoff kann für die Verbrennung fossiler Brennstoffe ohne Stickstofflast verwendet werden, wodurch die angestrebte Abtrennung des Kohlendioxids aus dem Kraftwerksrauchgas im Rahmen eines CCS-Verfahrens erheblich vereinfacht wird.

Der vorliegende Beitrag adressiert die Membranherstellung aus keramischen Pulvern sowie die Funktionsweise und die Einsatzmöglichkeiten von Gastrennmembranen in Kraftwerksprozessen.

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

Sitzungsleiter:

Prof. Dr.-Ing. Christoph Broeckmann, RWTH Aachen, Institut für Werkstoffanwendungen im Maschinenbau - IWM, Aachen

16.00 h **Prozesshilfsmittel für die Formgebung in der Pulvermetallurgie**

Dipl.-Ing. Richard Bast, Jens Heil, Dennis Hollnack, Zschimmer & Schwarz GmbH & Co. KG, Lahnstein*

Es wird eine Übersicht gegeben über den Einsatz von Additiven für die Hartmetallindustrie. Der Fokus liegt hier auf den Hilfsmitteln für das wässrige Sprühtrocknen, die Extrusion sowie den als Trennmittel auf den Graphitbrennhilfsmitteln verwendeten Schichten.

Hierbei wird neben dem „Stand der Technik“ insbesondere die Zielrichtung bei der Entwicklung neuer Hilfsmittel aufgezeigt. Während zum Beispiel die wässrige Sprühtrocknung inzwischen als etabliert betrachtet werden kann, zählt der Einsatz von Wasser als Lösemittel in der Extrusion nach wie vor zu den Exoten.

Ein weiteres Entwicklungsgebiet sind die als Trennmittel auf den Brennunterlagen eingesetzten Schichten. Die Vielzahl der Hartmetall-Erzeugnisse hat hier zu einer großen Bandbreite an graphitischen und oxidischen Schichtmaterialien und deren Kombinationen im Einsatz geführt.

16.30 h **Einstufen-Reduktion von Ammoniummetawolframat und Ammoniumparawolframat zu feinkörnigem Wolframpulver**

Dr. sc. nat. Hans-Joachim Lunk, Keith E. Newman, Global Tungsten & Powders Corp., Towanda/USA*

Die Einstufen-Reduktion mittels Wasserstoff von Ammoniummetawolframat (AMW), $(\text{NH}_4)_6[\text{H}_2\text{W}_{12}\text{O}_{40}] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, und Ammoniumparawolframat (APW), $(\text{NH}_4)_{10}[\text{H}_2\text{W}_{12}\text{O}_{42}] \cdot n\text{H}_2\text{O}$, ($n = 4; 10$), zu feinkörnigem Wolframpulver wurde unter Laborbedingungen untersucht.

Die Wolframpulver wurden mittels Schütt- und Klopfdichte, Fisher- (agglomeriert bzw. deagglomeriert) und Laser-Korngrößenanalysen durchgeführt (agglomeriert vs. deagglomeriert) sowie mittels REM charakterisiert.

Die Reduktion von AMW und $\text{APW} \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ mit einer Haltetemperatur bei 600°C führte zu Wolframpulvern mit FSSS-Werten von $1,2 \mu\text{m}$ vs. $0,75 \mu\text{m}$. Unter den gleichen experimentellen Bedingungen ergaben $\text{APT} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, Wolframblauoxid und WO_3 als Ausgangsverbindung etwas grobere Pulver (FSSS-Werte $1,6 \mu\text{m}$ bzw. $1,0 \mu\text{m}$).

Eine geringere Schüttdichte des Ausgangsmaterials führt zu kleineren FSSS-Werten sowie zu geringeren Schütt- und Klopfdichten der reduzierten Pulver.

Die Ergebnisse veranschaulichen, wie komplex, mitunter auch mehrdeutig die Charakterisierung eines Pulvers ausfallen kann, belässt man es

bei nur einer Bestimmungsmethode, wie z. B. der Fisher-Messung.

Durch Einsatz von Dekonvolutions-Verfahren konnte die Charakterisierung der Korngrößenverteilung wesentlich verbessert werden.

17.00 h **Prozess- und Anwendungssimulation als fester Bestandteil der Entwicklung in der Pulvermetallurgie**

Dr.-Ing. Michael Magin, Dr. Ralph Useldinger, Zhongming Xia, CERATIZIT S.à.r.l., Mamer/Luxemburg, Dr. Uwe Schleinkofer, CERATIZIT Austria GmbH, Reutte/Österreich*

Die Anwendungsqualität von Hartmetall-Bauteilen wird maßgeblich von der Beherrschung der kompletten pulvermetallurgischen Fertigungskette und der Beachtung der Regeln für hartmetallgerechte Konstruktion, Montage sowie Anwendung bestimmt. Hinter den Einzelschritten verbergen sich teilweise sehr komplexe Prozesse, die die Eigenschaften und Belastungen im Bauteil beeinflussen und somit auch Auswirkungen auf die nachfolgenden Etappen haben. Das Werkzeug der Simulation erlaubt Einblicke in diese Zusammenhänge, die durch klassische Methoden nicht zugänglich sind und ermöglicht so eine zielgerichtete, effiziente Prozess- und Anwendungsoptimierung. Diese Aussage wird anhand von Beispielen aus Hartmetallfertigung, Montage und Anwendung illustriert.

17.30 h **Zukunftsweisende Entwicklungen bei WC-Hartmetallen: Vorstoffe durch Recycling und Pulverdesign für Leistungssteigerungen**

Dr. Gerhard Gille, Tino Säuberlich, Dr. Bernhard Caspers, H.C. Starck GmbH, Goslar*

Die modernen Verfahren des chemischen Recycling gebrauchter Hart- und Schwermetalle stellen Vorstoffe bereit, die den aus Erzen hergestellten gleichwertig sind. Mit ihren geschlossenen Stoffkreisläufen und guten Energiebilanzen sind sie auch ökonomisch-ökologisch sinnvoll, bieten eine erhöhte Versorgungssicherheit und sind deshalb insgesamt zukunftsweisend.

Mit dem chemischen Recycling werden W-haltige Schrotte in ihre atomaren Bestandteile zerlegt und können so gezielt zu neuen WC-Pulvern mit definierter Teilchengröße synthetisiert werden.

Diese Teilchengröße des WC-Härteträgers ist eine der wichtigsten Steuergrößen, um die Eigenschaften der Hartmetalle anwendungsge- recht einzustellen und die Leistungsfähigkeit der Hartmetalle immer weiter zu verbessern. Besonders bei den ultrafeinen und ultragroben WC-Hartmetallen wurden in den letzten Jahren beeindruckende Innovationen erreicht, von denen einige im Vortrag aus Sicht des Vorstoff- produzenten dargestellt werden.

18.00 h Ende des ersten Tages

19.30 h **Mercure Hotel:**
Gesellige Abendveranstaltung
(Einlass 19.00 Uhr)

Sitzungsleiter:

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

9.00 h **Pulverherstellung – Verfahren und Morphologie**

Dr.-Ing. Bernhard Mais, ECKA Granules Germany GmbH, Velden

Alle pulvermetallurgischen Fertigungsverfahren sind auf die Verfügbarkeit geeigneter Pulver angewiesen. Das Eigenschaftsprofil der Pulver wird von der jeweiligen Anwendung bestimmt. Neben den technischen Anforderungen an die Pulver sind auch noch Kosten- und Umweltverträglichkeitsaspekte zu beachten. Von Seiten der Pulverherstellung wird dieser Entwicklung durch laufende Anpassung der Herstellverfahren Rechnung getragen. Im vorliegenden Beitrag wird ein aktueller Überblick über die wichtigsten Pulverherstellverfahren gegeben und dabei besonders auf die Möglichkeiten zur Beeinflussung der wesentlichen Pulvereigenschaften wie Kornform, Morphologie etc. hingewiesen.

9.30 h **Titan und Titanlegierungen in der Pulvermetallurgie - Trends und Perspektiven**

Dr. Thomas Weißgärber, Dr. Thomas Schubert, Prof. Bernd Kieback, Fraunhofer-Institut IFAM, Institutsteil Dresden, Dresden*

Titan und Titanlegierungen haben aufgrund ihrer Werkstoffeigenschaften ein hohes Anwendungspotenzial. Die Kombination dieses Leichtmetalls mit den Vorteilen der Pulvermetallurgie macht Titan nach wie vor für Anwendungen in der Luftfahrt, der Medizintechnik oder der Automobilindustrie attraktiv. Voraussetzungen hierfür sind die Entwicklung effizienter Fertigungstechnologien und die Verfügbarkeit preiswerter Pulver. Im Vortrag wird ein Überblick über Verfahren der Pulvererzeugung und der Formgebung zu Bauteilen gegeben.

Neben alternativen Verfahren zur Titanpulverherstellung werden auch Prozessrouten zur Herstellung äußerst komplexer und poröser Bauteile vorgestellt.

- 10.00 h **Pulvermetallurgische Trägerstrukturen für effiziente Membranen in der Energietechnik**
Dr. Hans-Peter Buchkremer, Dr. Martin Bram, Forschungszentrum Jülich GmbH - IEK-1, Jülich*

Keramische Membranen sind seit Jahrzehnten in der Technik etabliert. Das Anwendungsspektrum reicht von einfachen Anwendungen in der Filtertechnik bis hin zu komplexen Hochtemperaturbrennstoffzellen oder Gastrennmembranen in der Energietechnik. Um die mechanische Stabilität der spröden Membranwerkstoffe zu erhöhen und die Fügetechnik zu erleichtern, wird seit einigen Jahren intensiv daran gearbeitet, metallgestützte Membransysteme zu entwickeln. Die Funktion derartiger Schichtverbunde konnte bereits mehrfach demonstriert werden. Bei der Entwicklung geeigneter Verfahrenstechniken zu deren Herstellung sind jedoch eine Reihe von spezifischen Randbedingungen zu beachten, die im vorliegenden Beitrag diskutiert werden. Beispiele hierfür sind das Auftreten von Korrosionsprozessen am Metallsubstrat bei der nasschemischen Beschichtung oder Interdiffusionsprozessen an der Grenzfläche Metall-Keramik beim abschließenden Sinterprozess.

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

Sitzungsleiter:

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

- 11.00 h **Neue Entwicklungen bei CVD-Verschleißschutzschichten für Hartmetallwerkzeuge**
Dr. Ingolf Endler, Fraunhofer-Institut IKTS Dresden, Dresden

Die Entwicklung der CVD-Schichten wurde lange Zeit zugunsten der Entwicklung neuer und immer leistungsfähigerer PVD-Hartstoffschichten vernachlässigt. Jüngste Entwicklungen zeigen aber, dass es mittels neuer oder modifizierter Mitteltemperatur-CVD-Verfahren gelungen ist, eine Reihe neuartiger CVD-Schichten mit hervorragenden Eigenschaften herzustellen, die den etablierten PVD-Schichten ebenbürtig oder überlegen sind. Dazu gehören metastabile TiAlN- und TiAlCN-Schichten mit Al:Ti-Atomverhältnissen bis zu 9:1. CVD-TiAlN-Schichten wurden 2011 auf dem Markt eingeführt. Weitere wichtige Entwicklungen betreffen die Vervollkommnung der wichtigen Aluminiumoxidschichtsysteme sowie die Entwicklung von Nanokompositsschichten im System Ti-Si-C-N. Merkmale der neuen Schichten sind eine hohe Härte und Oxidationsbeständigkeit sowie ein erheblicher Zuwachs der Leistungsfähigkeit in der Zerspanung.

- 11.30 h **Neue Konzepte zur Herstellung diamantbasierter Verbundwerkstoffe für die Bearbeitung mineralischer Untergründe**
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Tillmann, Dipl.-Ing. Manuel Ferreira, Dipl.-Ing. Jan Nebel, Lehrstuhl für Werkstofftechnologie, TU Dortmund, Dortmund*

Diamantwerkzeuge für die Gesteinsbearbeitung werden hauptsächlich über pulvermetallurgische Fertigungsverfahren hergestellt. Konventionell wird dazu das Heißpressen oder Vakuum-sintern eingesetzt. Beide Prozesse weisen hierbei den Nachteil verhältnismäßig langer Sinterzeiten auf. Einerseits stellen diese langen

Prozesszeiten einen wirtschaftlichen Nachteil dar, andererseits fördern sie unerwünschte katalytische Reaktionen an der Grenzfläche zwischen Diamant und Matrix.

Innovative Kurzzeitsinterverfahren wie *Spark Plasma Sintering (SPS)* und *Spark Plasma Consolidation (SPC)* bieten die Möglichkeit, die Prozess- und Durchlaufzeiten bei der Herstellung von diamantbasierten Verbundwerkstoffen signifikant zu verringern und Diamantschädigungen im Prozess zu vermeiden. Weiterhin wurde am Lehrstuhl für Werkstofftechnologie ein neues Fertigungsverfahren entwickelt. Auf der Basis des *Detonationsspritzens (DGS)* wurden Diamant-Bronze-Schichten erzeugt, die in einem einzigen atmosphärischen Prozess ohne den Einsatz von Presswerkzeugen flexibel auf nahezu jede Werkzeuggeometrie abgeschlossen werden können.

12.00 h **Rohstoffverfügbarkeit und seine Auswirkungen für den Markt am Beispiel Wolfram**

Dr. Burghard Zeiler, ITIA, London/ Großbritannien

In den 1970er Jahren war die öffentliche Meinung zum Thema Rohstoff geprägt durch eine weit verbreitete Angst, die Endlichkeit der auf der Erde verfügbaren Rohstoffe könnte die Entwicklung der Menschheit deutlich einschränken. Berichte des Club of Rome beschrieben dieses Szenario in dunklen Farben. Da sich in weiterer Folge am täglichen Leben aber kaum etwas änderte, war diese Angst schnell vergessen und wich einem gewissen Übermut, oder zumindest einer Unbekümmertheit, die sich in der Meinung manifestierte, um Rohstoffe müsse man sich gar nicht kümmern, denn diese seien ohnehin ausreichend verfügbar. Wobei diese Sichtweise weniger den langfristigen Aspekt der generell weltweit vorhandenen Reserven, sondern mehr die praktische Erfahrung widerspiegelte, dass Rohstoffe keinen Engpass im täglichen Wirtschaftsleben darstellten. In den letzten Jahren mussten jedoch einige Wirtschaftszweige die drastische Erfahrung machen, dass es keinen "Anspruch" auf Rohstoffe gibt und sich eine problemlose Verfüg-

Freitag, 30. November 2012

barkeit schnell ins Gegenteil umkehren kann. Der Vortrag beleuchtet am Beispiel Wolfram die zugrunde liegenden Zusammenhänge. Werden diese verstanden, kann man robuste Versorgungsstrategien, wie sie im industriellen Umfeld notwendig sind, erarbeiten.

12.30 h **Schlusswort**

Dr. Christian Gierl, TU Wien, Institut für Chemische Technologien und Analytik, Wien

12.45 h **Mittagessen**

ca.

13.15 h **Ende der Veranstaltung**

Ausstellende Firmen

Stand: 6. Juni 2012

AHOTEC e.K., Remscheid
ALD Vacuum Technologies GmbH, Hanau
ALVIER AG - PM-Technology, Buchs/Schweiz
Burkard Metallpulververtrieb GmbH, Düsseldorf
Bodycote HIP GmbH, Haag-Winden
Carpenter Powder Products GmbH, Düsseldorf
CREMER Thermoprozessanlagen GmbH, Düren
DEW - Deutsche Edelstahlwerke GmbH, Krefeld
Dorst Technologies GmbH & Co. KG, Kochel am See
ECKA Granules Germany GmbH, Velden
Maschinenfabrik Gustav Eirich GmbH & Co. KG,
Hardheim
ELINO Industrie-Ofenbau GmbH, Düren
ELTRO GmbH, Baesweiler
Engineered Pressure Systems International N.V.,
Temse/Belgien
ERASTEEL GmbH, Mönchengladbach
EROWA AG, Büron/Schweiz
FCT-Systeme GmbH, Rauenstein
Fette Compacting GmbH, Schwarzenbek
Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik u. Angewandte
Materialforschung - IFAM, Bremen
Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und
Systeme - IKTS, Dresden
Glass GmbH & Co. KG, Paderborn
Holzapfel Group, Sinn
Inmatec Technologies GmbH, Rheinbach
Institut Dr. Förster GmbH & Co. KG, Reutlingen
Kerafol GmbH, Eschenbach
KOMAGE Gellner Maschinenfabrik KG, Kell am See
Leibniz Universität Hannover, Institut für Fertigungs-
technik und Werkzeugmaschinen - IFW, Hannover
Linde AG, Geschäftsbereich Linde Gas, 82049 Pullach
MAHLER GmbH, Plochingen
Maschinenfabrik Lauffer GmbH + Co. KG, Horb a.N.
Maximator JET GmbH, Schweinfurt
MEDAV GmbH, Uttenreuth
Micromeritics GmbH, Mönchengladbach
MIM-(Metallpulverspritzguss) Expertenkreis, Bremen
MUT Advanced Heating GmbH, Jena
NETZSCH-Gerätebau GmbH, Selb
Osterwalder AG, Lyss/Schweiz
PMCtec GmbH, Leun
Pometon GmbH, Hamburg
POROTEC GmbH, Hofheim
ProGrit GmbH, Auslikon/Schweiz
PVA TePla AG, Wetttenberg

Rübig GmbH & Co. KG, Wels/Osterreich
RWTH Aachen, Institut für Werkstoffanwendungen im
Maschinenbau - IWM, Aachen
SECO/WARWICK GmbH, Stuttgart
SMS Meer GmbH, Mönchengladbach
TAV S.p.A. – Technologie Alto Vuoto, Cravaggio/Italien
Technische Universität Dortmund, Institut für Spanende
Fertigung - ISF, Dortmund
Thermal Technology GmbH, Bayreuth
TISOMA Anlagenbau und Vorrichtungen GmbH,
Immelborn
W.S. Werkstoff Service GmbH, Essen
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: petrou@pulvermetallurgie.com

Tagungsort und Tagungsbüro

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

Teilnahmegebühren (ohne Mehrwertsteuerberechnung)

Teilnahmegebühr* **€ 510,--**

Teilnahmegebühr Hochschulangehörige* **€ 310,--**

* einschl. Tagungsband Nr. 28, 2 Mittagessen,
Pausengetränke, Geselliger Abend

Teilnahmegebühr Studenten –
keine Doktoranden** **€ 140,--**

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

Teilnahme Geselliger Abend **€ 80,--**

(zzgl. MwSt.)

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. **Diese gilt gleichzeitig als Anmeldebestätigung.**

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 22.10.2012** (Datum des Poststempels) wird die Teilnahmegebühr abzgl. € 70,- für Bearbeitungskosten erstattet. **Bei Stornierung nach dem 22.10.2012 (auch aus Krankheitsgründen)** kann leider keine Erstattung erfolgen, es kann jedoch eine Ersatzperson benannt werden. Andernfalls werden die Tagungsunterlagen nach Beendigung der Veranstaltung zugesandt.

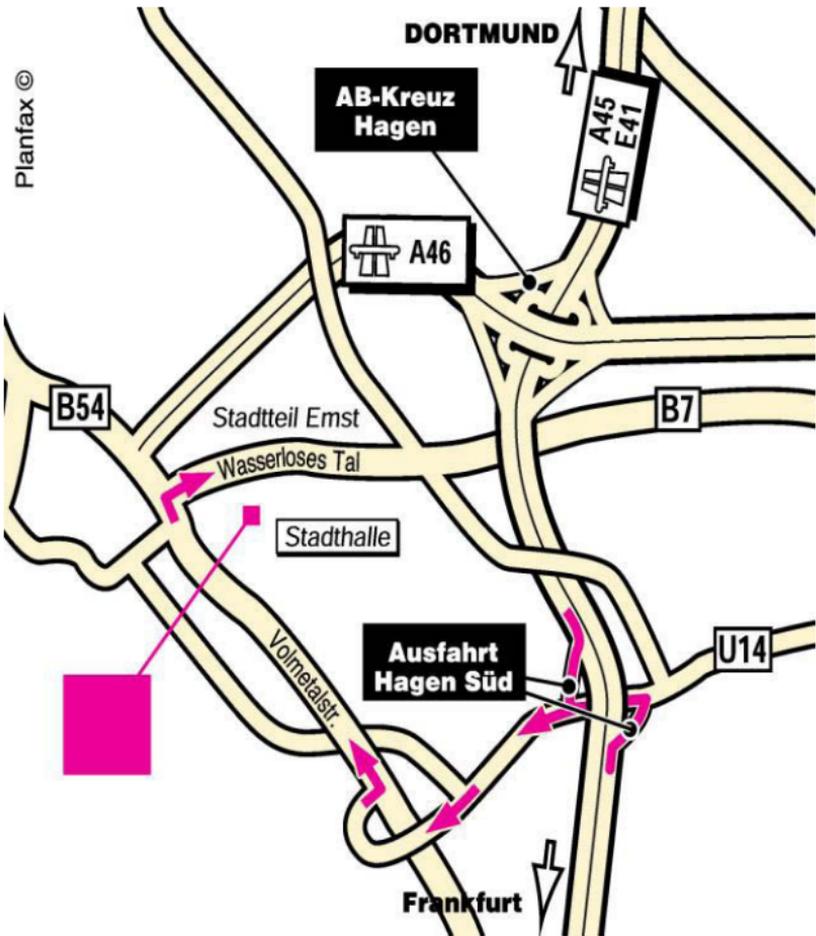
Zimmerreservierung

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 „Art-Ambiente“, Hugo-Preuss-Str. 5, 58095 Hagen (Tel. 02331-6977990), Hotel "Deutsches Haus", Bahnhofstr. 35, 58095 Hagen (Tel. 02331-21051), Hotel "Lex", Am Stadttheater, 58095 Hagen (Tel: 02331-32030), Hotel "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; www.touristik.hagen.de) entgegen.

Parkplätze

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

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 (ca. 3 km)

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 (FPM)

Der Fachverband Pulvermetallurgie ist die wirtschafts-
politische Interessenvertretung der Pulvermetallindustrie
der Bundesrepublik Deutschland.

Gründungsjahr: 1948 in Hagen
Gründungsmitglieder: 14
Mitgliederstand 06/2012: 56 Unternehmen,
davon

Hersteller von Sintererzeugnissen, von Eisen-, Stahl-
und NE-Metallpulvern, von Hartmetall und -Vorstoffen
sowie 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 Holding GmbH, Füssen

Stellvertretender
Vorsitzender: Dr. Rainer Link
GKN Sinter Metals Enginee-
ring GmbH, Radevormwald

Vorstandsmitglieder: Dipl.-Ing. Harald Fritzes
Schunk Sintermetalltechnik
GmbH, Gießen
Hans Kolaska
FPM, Hagen
Dr.-Ing. Harald Neubert
Miba Sinter Holding GmbH &
Co. KG, Laakirchen/Österreich

Geschäftsführer: Dipl.-Ökonom Dirk Hölscheid

Vorteile für Mitglieder des FPM

- Förderung der PM- und Hartmetalltechnologie
- Ausbau der PM-Position innerhalb der Zulieferkette
- Informationen zu betriebswirtschaftlichen Themen
- Zuliefer-/Marktfragen, ArGeZ
- Unternehmensbesteuerung/Bilanzierung
- Umweltpolitik, Arbeitsschutz und REACH
- rechtspolitische Themen und Gutachten
- Gemeinschaftsforschung
- Mitarbeit in der Normung (DIN und ISO)

TERMIN HAGENER SYMPOSIUM

2013

28. - 29.11.2013

Bitte im Fensterumschlag zurücksenden an:

Fachverband Pulvermetallurgie
Goldene Pforte 1
58093 Hagen

Anmeldung: Hager Symposium 2012
„Pulvermetallurgie – zukunftsfähig vom Rohstoff bis zur Anwendung“
am 29./30. November 2012, 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.