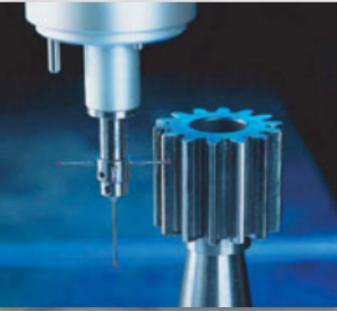
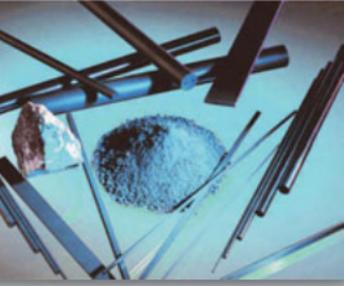


32. Hagerer Symposium Pulvermetallurgie mit Fachaussstellung

28./29. November 2013
Stadthalle Hagen

Moderne Fertigungs- prozesse – Qualität und Produktivität in der Pulvermetallurgie



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 e.V.

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

„Moderne Fertigungsprozesse - Qualität und Produktivität in der Pulvermetallurgie“ am 28./29. November 2013, Stadthalle Hagen, mit Fachausstellung

Moderne Fertigungsverfahren müssen zwei wichtige Ziele erfüllen: sie müssen einen hohen Grad an Produktivität erreichen, damit sie für das Unternehmen wirtschaftlich sind – und sie müssen die stetig steigenden Qualitätsansprüche des Marktes erfüllen. Fertigungsverfahren, die diese Ziele nicht erreichen, sind letzten Endes nicht wettbewerbsfähig. Die Pulvermetallurgie gewinnt im direkten Ranking der Produktionsprozesse immer mehr an Bedeutung, weil sie die Ansprüche an Produktivität, Qualität und Kosten aus Sicht der Kunden voll erfüllt.

Gerade in Zeiten, in denen das Wort „Finanzkrise“ in aller Munde steht, sind wettbewerbsfähige Fertigungsprozesse und hochwertige Produkte, auf die sich der Kunde verlassen kann, die beste Währung für ein Unternehmen. Deshalb ist es wichtig, stets zu hinterfragen, wie man die Abläufe und Produkte kontinuierlich verbessern kann, um die Marktposition und die Wettbewerbsfähigkeit der Pulvermetallurgie langfristig zu sichern und auszubauen.

Auf dem 32. Hagener Symposium wird eingehend untersucht, mit welchen Mitteln diese beiden Ziele – Produktivität und Qualität – innerhalb der verschiedenen Schritte in der Prozesskette der Pulvermetallurgie erreicht und optimiert werden können. In den Vorträgen des diesjährigen Symposiums werden die unterschiedlichen PM-Fertigungsmethoden für eisenbasierte Werkstoffe, Hartmetalle, Keramiken und Funktionswerkstoffe aus Unternehmensperspektive unter den Aspekten der Produktivität und Qualitätssicherung näher betrachtet. Forschung, Wissenschaft und Industrie geben Einblicke in kommende Entwicklungen für die weitere Optimierung von Produktionsprozessen und Qualitätsmanagement. Auch zerstörungsfreie Prüfung und Prozesssimulation sind hilfreiche Werkzeuge zur Erhöhung der Prozesssicherheit. Neuere pulverbasierte Fertigungsmethoden, wie das Additive Manufacturing, erweitern die Möglichkeiten der PM-Fertigung im Bereich einer wirtschaftlichen Kleinserienfertigung. Speziell weichmagnetische Materialien zählen zu innovativen Produkten mit viel Marktpo-

tenzial, die aber noch etliche fertigungstechnische Fragestellungen aufwerfen.

Der diesjährige SKAUPY-Vortrag, der von Herrn Josef Seyrkammer von der Miba Sinter Austria GmbH in Vorchdorf/ Österreich gehalten wird, beleuchtet die wichtigsten Technologieepochen der Pulvermetallurgie anhand von erfolgreich in Serie produzierten Produktbeispielen und gibt einen Ausblick auf künftige Entwicklungen und Herausforderungen.

Wir danken den Mitgliedern des Programmausschusses und den Autoren der Beiträge für den vorliegenden Tagungsband für – wie könnte es auch bei dem diesjährigen Symposiumsmotto anders sein – ihre eigene Produktivität und für die Qualität der eingereichten Veröffentlichungen. Ganz besonderen Dank möchten wir wieder einmal Herrn Kolaska aussprechen, der sich mit unermüdlichem Eifer und großer Sorgfalt jedes Jahr aufs Neue dafür einsetzt, dass u.a. der zum Hagener Symposium gehörige Tagungsband in der gewohnt hochwertigen Form vorliegt.

Prof. Dr.-Ing. **Frank Petzoldt**, Fraunhofer Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung – IFAM
Vorsitzender des Programmausschusses

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

Grußwort Fachverband Pulvermetallurgie e.V.

Sehr geehrte Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Hagerer Symposiums 2013, liebe Kolleginnen und Kollegen,

für das diesjährige Hagerer Symposium hat der Programmausschuss für Pulvermetallurgie mit dem Thema „Moderne Fertigungsprozesse – Qualität und Produktivität in der Pulvermetallurgie“ einen sehr praxisbezogenen Titel ausgewählt.

Mit tatkräftiger Unterstützung von Hochschulen, Forschungsinstituten sowie verschiedenen Betriebs-Forschungseinrichtungen wird dieses wichtige Thema, das vor allem den Praktiker ansprechen müsste, von unterschiedlichen Seiten beleuchtet.

Die Pulvermetallurgie steht ständig im Wettbewerb zu anderen Herstellungsverfahren. Aufgrund verschiedener, nicht zu übersehender Vorteile, gewinnt dabei die Pulvermetallurgie immer mehr an Bedeutung. Umso wichtiger ist es deshalb für Forscher und Produzenten, neuere Entwicklungen zu betreiben und schließlich in den Produktionsstätten einzuführen.

Als im Jahr 1982 der Ausschuss für Pulvermetallurgie, der in den Jahren von 1980-1987 unter dem Vorsitz von Herrn Prof. em. Dr. rer. nat. Dr. h. c. mult. Günter Petzow stand, schon damals mit den Projektträgergesellschaften VDEh, VDI-GME, DGM und FPM beschloss, jährlich ein PM-Symposium zu veranstalten, hätte wahrscheinlich kaum jemand daran gedacht, dass diese Veranstaltungsreihe bis zum heutigen Tag sich so erfolgreich entwickeln würde.

Inzwischen finden jährlich ca. 250 Teilnehmer aus 10-15 Nationen, dazu fast 60 Aussteller, den Weg nach Hagen. Als 1982 das erste Symposium des Ausschusses für Pulvermetallurgie im Kurhaus in Bad Nauheim mit dem Titel „Schneidwerkstoffe - Spanen mit definierten Schneiden“ unter der Ausrichtung der DGM stattfand, hatte ich bereits das Vergnügen, zusammen mit meinem Kollegen aus der Widia-Forschung, Herrn Dr. Hans Grewe, der später habilitierte, die Gestaltung und Ausrichtung dieses Symposiums zu übernehmen. Auch beim Symposium 1985 in der Hagerer Stadthalle, für das der Titel „Moderne Formgebungsverfahren, Pulvermetallurgie - Keramik“ gewählt wurde, trugen Herr Dr. Grewe und der Unterzeichner die Verantwortung. Auf diesem Symposium wurde der erste Band der Reihe „Pulvermetallurgie in Wissenschaft und Praxis“

herausgegeben. In diesem Jahr sind wir beim Band 29 angekommen. Zwischenzeitlich wurden immer wieder Ergänzungen und Verbesserungen bei der Gestaltung eingeführt. Seit einigen Jahren werden u.a. auch einige Diagramme und Bilder farbig gedruckt.

Bis heute sind über drei Jahrzehnte der „Erfolgstory Hagener Symposien“ vergangen - inzwischen eng verbunden mit dem Fachverband Pulvermetallurgie. Ich persönlich bin beim FPM, nach meinem Ausscheiden als Leiter der Hartmetall- und Keramikforschung sowie der Produktionstechnik aus der Krupp-Widia, seit nunmehr 19 Jahren als Berater tätig. Der PM und der Keramik bin ich weiterhin in verschiedenen Führungsrollen treu geblieben.

Das Anwerben von Teilnehmern und insbesondere der Aussteller war in den ersten Jahren nicht ganz einfach. Mittlerweile trifft diese Veranstaltungsreihe jedes Jahr auf großen Zuspruch.

Natürlich bereitet die Herausgabe der Tagungsbände und einiger anderer Aktivitäten, die mit der Veranstaltung in der Stadthalle Hagen zusammenhängen, immer wieder einige Schwierigkeiten, aber zum Schluss überwiegt doch die Freude, insbesondere mit dem Verständnis und Anerkennung der Tagungsteilnehmer für die Mühen, die der Fachverband Pulvermetallurgie e.V. mit Sitz in Hagen mit einer „Minimannschaft“ in vielen Jahren auf sich genommen hat.

Nun ist es an der Zeit, dass ich selbst das Zepter aus der Hand gebe und zusammen mit dem Fachverband und dem PM-Ausschussvorsitzenden, Herrn Prof. Danning, eine neue Organisationsstruktur etabliert wird. Natürlich werde ich, immer vorausgesetzt, die Gesundheit lässt es zu, weiterhin mit Rat und Tat zur Verfügung stehen.

Ich hoffe und wünsche, dass in meinem offiziellen Abschiedsjahr die Zahl der Teilnehmer des 32. Hagener Symposiums besonders hoch sein wird. Die bisher eingegangenen Anmeldungen der Aussteller, die bereits sieben Monate vor Symposiumsbeginn bei 56 liegt, lässt wieder eine gut besuchte Veranstaltung erwarten.

Ich freue mich auf ein Wiedersehen bzw. auf neue Bekanntschaften und heiße die PM-Familie ganz herzlich in Hagen willkommen.

Für den Fachverband Pulvermetallurgie e.V.

Hans Kolaska

Programmausschuss

Dr.-Ing. Frank Baumgärtner
Schunk Sintermetalltechnik GmbH
Rodheimer Str. 59
35452 Heuchelheim

Prof. em. Dr.-Ing. Paul Beiss
RWTH Aachen - IWM
Nizzaallee 32
52072 Aachen

Prof. Dr.-Ing.
Christoph Broeckmann
RWTH Aachen - IWM
Nizzaallee 32
52072 Aachen

Prof. Dr. Herbert Danninger
TU Wien, Institut für Chemische Technologien und
Analytik
Getreidemarkt 9/164-CT
A - 1060 Wien

Dr. Klaus Dollmeier
GKN Sinter Metals Engineering GmbH
Krebsöge 10
42477 Radevormwald

Dipl.-Ing. Dr. Christian Gierl-Mayer
TU Wien, Institut für Chemische Technologien und Ana-
lytik
Getreidemarkt 9/164-CT
A - 1060 Wien

Dipl.-oec. Dirk Hölscheid
Fachverband Pulvermetallurgie e.V.
Goldene Pforte 1
58093 Hagen

Prof. Dr.-Ing. Bernd Kieback
Technische Universität Dresden/
Fraunhofer-Institut IFAM
Winterbergstr. 28
01277 Dresden

Hans Kolaska
Fachverband Pulvermetallurgie e.V.
Goldene Pforte 1
58093 Hagen

Dr. rer. nat. habil.
Vladislav Kruzhanov
Am Hardtpark 9
42897 Remscheid

Prof. Dr.-Ing. Frank Petzoldt
Fraunhofer Institut für Fertigungstechnik u. Angewandte
Materialforschung – IFAM
Wiener Str. 12
28359 Bremen

Dr. Angelika Pohl
Schwäbische Hüttenwerke Automotive GmbH
Wilhelmstr. 67
73433 Aalen-Wasseralfingen

Dipl.-Ing. Gerold Stetina
Miba Sinter Austria GmbH
Dr.-Mitterbauer-Str. 1
A - 4655 Vorchdorf

Dipl.-Ing. Ulf Waag
H.C. Starck GmbH
Kraftwerkweg 3
79725 Laufenburg

Dr.-Ing. Thomas Weißgärber
Fraunhofer-Institut IFAM
Winterbergstr. 28
01277 Dresden

Mittwoch, 27. November 2013

ab

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

Donnerstag, 28. November 2013

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/Österreich

Vorsitzender des Ausschusses für Pulvermetallurgie

9.15 h **Laudatio SKAUPY-Preisträger 2013:**

Ing. Josef Seyrkammer, Miba Sinter Austria GmbH, Vorchdorf/Österreich

Prof. Dr. Herbert Danninger

TU Wien, Institut für Chemische Technologien und Analytik, Wien/Österreich

9.30 h **SKAUPY-Vortrag:**

Erfolgsweg der Pulvermetallurgie

Ing. Josef Seyrkammer, Miba Sinter Austria GmbH, Vorchdorf/Österreich

Der Inhalt des Vortrags bringt einen Erfahrungsrückblick über das fast fünf Jahrzehnte lange Berufsleben von Josef Seyrkammer in der Pulvermetallurgie für die Firma Miba. Es werden die wichtigsten Technologieepochen mit Produktbeispielen, die in Serie umgesetzt wurden, dargestellt sowie auf die zukünftigen Herausforderungen der Pulvermetallurgie eingegangen.

Sitzungsleiter:

Prof. Dr.-Ing. Christoph Broeckmann, RWTH Aachen – IWM, Aachen

10.00 h **Moderne Ansätze der Qualitätssicherung in der Serienfertigung**

Dr. Benedikt Sommerhoff, Deutsche Gesellschaft für Qualität e.V., Frankfurt/Main

Neue Möglichkeiten flexibler Fertigungssteuerung, neue Mess- und Handhabungssysteme sowie eine zunehmende Variantenvielfalt in Reaktion auf individuelle Kundenanforderungen prägen heute die Serienfertigung. Dementsprechend entwickeln sich auch die Anforderungen an die Qualitätssicherung, die zudem vollständig in die Fertigungsprozesse eingebunden sein muss, um schnittstellenarme, schlanke Prozesse zu ermöglichen.

Die Deutsche Gesellschaft für Qualität hat in einer aktuellen Studie den Nutzungsgrad klassischer sowie das Aufkommen neuer, moderner Ansätze der Qualitätssicherung in der Serienfertigung untersucht. Die gewonnenen Erkenntnisse zeigen Entwicklungen und Trends auf und ermöglichen die Neubewertung heute praktizierter Qualitätssicherungsansätze.

10.30 h **Prüfmethoden für Korrosionsprüfungen und neuste Entwicklungen**

Dipl.-Ing. Rudi Kreuzer, Weiss Umwelttechnik GmbH, Reiskirchen-Lindenstruth

Die Entwicklung der Korrosionsprüfung entstand aus den Anfängen mit der Simulation einer korrosiven Atmosphäre durch das Versprühen einer NaCl-Lösung (Nebelbildung) bei konstanter Temperatur bis zur Simulation realistischer Bedingungen mit einem hohen Zeitraffereffekt und einer Korrelation zur natürlichen Beanspruchung der Materialien. Hohe Reproduzierbarkeit und komplexe Kombinationen von Prüfphasen ermöglichen heute zuverlässige Prüfergebnisse. Die Prüfverfahren stellen auch hohe Anforderungen an das Prüfsystem. Es werden die Prüfverfahren und die Prüfsysteme vorgestellt.

* *Vortragender*

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

Sitzungsleiter:

Prof. em. Dr.-Ing. Paul Beiss, RWTH Aachen – IWM, Aachen

11.30 h **Oberflächenanalytik von Hochleistungswerkstoffen**

Prof. Dr. Gernot Friedbacher, Institut für Chemische Technologien und Analytik, Technische Universität Wien, Wien/Österreich

Die Eigenschaften von Werkstoffen werden zum größten Teil von Phänomenen bestimmt, welche an ihren Oberflächen und Grenzflächen auftreten. Daher spielen oberflächenanalytische Methoden bei der Charakterisierung von Werkstoffen eine besondere Rolle. In diesem Vortrag sollen die wichtigsten Methoden der Oberflächenanalytik mit ihren besonderen Stärken aber auch Limitierungen vorgestellt werden. Weiter soll das Potenzial einiger wichtiger Methoden (z.B. ESMA, TEM, XPS, AES, SIMS, Rastersondenmikroskopie (AFM)) anhand von ausgesuchten Anwendungsbeispielen aufgezeigt werden.

12.00 h **Prozesse in der Keramikfertigung für eine hohe Produktqualität**

Dr. Reinhard Lenk, Dr. Meinhard Kuntz, CeramTec GmbH, Plochingen*

Technische keramische Werkstoffe zeichnen sich durch herausragende Eigenschaften wie hohe Härte, chemische Beständigkeit und Hochtemperaturfestigkeit aus. Das breite Spektrum der Hochleistungskeramiken bietet darüber hinaus ein für die jeweilige Anwendung angepasstes Portfolio an Eigenschaften, welches durch die Gestaltung von Mikrostruktur, chemischer und Phasenzusammensetzung erreicht wird. Keramische Komponenten sind immer dann erfolgreich im Einsatz, wenn sie auf

einem werkstoff- und beanspruchungsgerechten Design beruhen und somit das anwendungsspezifische Werkstoffverhalten bewertet werden kann. Hohe Zuverlässigkeiten in der Anwendung erfordern neben optimierten Werkstoffen und Bauteilen jedoch auch sichere und reproduzierbare Prozesse bei der Herstellung der Serienprodukte. Im Beitrag wird die komplexe Herstelltechnologie in der modernen Keramikfertigung aufgezeigt. Beginnend mit hohen Anforderungen an die verwendeten Ausgangspulver werden die Prozesse der Masseaufbereitung, Formgebung, Sinterung und Hartbearbeitung in ihrer Komplexität und gegenseitigen Beeinflussung vorgestellt. Schwerpunkt bilden Prüftechniken für Prozess- und Zustandscharakterisierung mit Relevanz auf Endprodukteigenschaften.

12.30 h **Zerstörungsfreie Bauteilprüfung in der PM-Fertigung**

Dr.-Ing. Eberhard Ernst, GKN Sinter Metals Engineering GmbH, Bad Brückenau

Die wichtigste Regel bei allen Produktionsverfahren ist eine robust laufende, fehlerfreie Produktion. Für Sicherheitsteile oder beispielsweise aufgrund hoher Komplexität an den Grenzen der Herstellprozesse kann es dennoch vorkommen, dass man Bauteile zu 100% zerstörungsfrei auf mögliche Fehler prüfen muss. Dieser Beitrag betrachtet mögliche physikalische Verfahren und deren Anwendbarkeit für die zerstörungsfreie Prüfung (ZFP). Von häufiger angewandten Verfahren werden deren praktische Möglichkeiten und Grenzen im Produktionsbetrieb gezeigt.

13.00 h **Mittagessen und Besichtigung der Ausstellung**

Sitzungsleiter:

Prof. Dr.-Ing. Frank Petzoldt, Fraunhofer Institut IFAM, Bremen

14.00 h **Beschreibung des Oberflächenverdichtungsprozesses an Sinterformteilen mittels numerischer Methoden**

Dipl.-Ing. Christian Sandner, Dipl.-Ing. Horst Rössler, Miba Sinter Austria GmbH, Vorchdorf/Österreich, Dr. Thomas Hatzenbichler, Montanuniversität Leoben, Leoben/Österreich*

Die effiziente Entwicklung von neuen Fertigungstechnologien in der Sintertechnik wird zunehmend durch numerische Simulationsrechnungen unterstützt. Rasch steigende Rechnerleistungen und die Verfügbarkeit von anwendungsfreundlichen Simulationsprogrammen aus angrenzenden Technologien wie der Umformtechnik ermöglichen eine frühzeitige Abbildung und Analyse der neuen Prozesse. Eine wesentliche Voraussetzung dazu ist jedoch die hinreichende Beschreibung des Sinterwerkstoffes in Werkstoffmodellen. In diesem Beitrag wird gezeigt, wie der Sinterwerkstoff für das Oberflächenverdichten von Zahnrädern beschrieben und die Walzkinematik abgebildet werden können. Die Ergebnisse der Simulation werden mit den Eigenschaften realer Bauteile verglichen. Anhand eines Praxisbeispiels wird gezeigt, wie hilfreich die Informationen aus der Simulationsrechnung bei einem Serienanlauf einer modifizierten Verzahnungsgeometrie sein können.

14.30 h **Modellierung und Simulation von Schädigungen beim Pulverpressen**

Dr. Ingo Schmidt, Dr. Andreas Trondl, Dr.-Ing. Torsten Kraft, Fraunhofer Institut für Werkstoffmechanik (IWM), Freiburg*

Obwohl das Matrizenpressen bei vielen Bauteilen seit langem etabliert ist, treten dabei neben unerwünschten Dichteinhomogenitäten immer wieder auch Rissprobleme auf. Außer Bereichen ungleichmäßiger Verdichtung an Quer-

schnittsübergängen und damit einhergehenden Scherrissen sind dies vor allem Risse oder Delaminationen, die beim Ausstoßen aus der Matrize entstehen können. In dem Vortrag werden diese Phänomene aus der Sicht der Materialmodellierung diskutiert. Dabei werden die Schwierigkeiten, die sich bei stark scherdominierten Pulverbewegungen an Querschnittsübergängen ergeben, anhand von Experiment und Simulation erläutert. Die Spannungszustände im Bereich des Matrizenrandes beim Ausstoßen werden analysiert und Erweiterungen des Materialgesetzes für deren Berücksichtigung im Hinblick auf Rissbildung vorgestellt.

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

Sitzungsleiter:

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

16.00 h **Zähigkeit von Duplexstahl, hergestellt durch Pulver-HIP**

Prof. Dr.-Ing. Christoph Broeckmann, Thomas Güthoff, Institut für Werkstoffanwendungen im Maschinenbau, RWTH Aachen, B. O. Bengston, Carpenter Powder Products, Thorshalla/Schweden, Dipl.-Ing. Kai-Uwe Volker, Bodycote HIP GmbH, Haag-Winden*

Bauteile aus korrosionsbeständigem Stahl, hergestellt durch heißisostatisches Pressen (HIP) von gasverdünsten Pulvern, finden ein breites Einsatzfeld in Off-Shore-Anwendungen und in der chemischen Industrie. In diesen Anwendungen wird eine hohe Zähigkeit des Werkstoffs gefordert.

Im Vortrag werden die wesentlichen Einflussgrößen auf die Zähigkeit am Beispiel des PM-Stahls X2CrNiMoN22-5-3 diskutiert. Neben der Thematik der Wärmebehandlung wird der Einfluss eventuell vorhandener Restargon-Gehalte auf die Kerbschlagarbeit betrachtet.

Die Zähigkeit des PM-HIP-Stahls wird mit der Zähigkeit konventionell hergestellter Stähle verglichen.

16.30 h Produktivitätssteigerungen in der Hartmetallfertigung

Dr. Henk van den Berg, Dr. Klaus Rödiger, Dipl.-Min. Dieter Kassel, Dr. Björn Hoschke, Kennametal Shared Services GmbH, Essen*

Die Steigerung der Produktivität in einer modernen Fertigung ist in der heutigen Zeit unerlässlich notwendig, um innerhalb des Marktes bestehen zu können. Für die Fertigung von Hartmetallen werden in diesem Vortrag die Prozessschritte: Pulveraufbereitung, Formgebung, Sintern und Hartbearbeitung im Sinne der Optimierung dieser Fertigungskette vorgestellt und Verbesserungen der Produktivität aufgezeigt. Die dazugehörigen Technologieverbesserungen beinhalten sowohl neuere Anlagen wie auch den Einsatz von Simulationen. Im Vordergrund stehen hierbei die Optimierung der Durchlaufzeiten (kleinere Losgrößen) sowie Kostensenkungen.

17.00 h Besondere Anforderungen an das Qualitätsmanagement im Beschichtungsservice, einer Dienstleistung unter Produktionsbedingungen

Dr.-Ing. Oliver A. Lemmer, Andreas Baumann, Markus Tillmann, Karl Zolke, Otilia Zolke, CemeCon AG, Würselen*

Der Beschichtungsservice von Werkzeugen ist eine Dienstleistung auf beigestellten Produkten der Kunden. Dieses ist eine besondere Herausforderung an das Qualitätsmanagement beider Unternehmen. Absprachen über den Anlieferungszustand der Werkzeuge und die Lieferspezifikation der Beschichtungen sind wichtige Voraussetzungen für die Leistungsfähigkeit der beschichteten Werkzeuge bei ihrem Einsatz. Auch bei der ständigen Weiterentwicklung der Leistungsfähigkeit ist eine enge Zusammenarbeit aller Beteiligten notwendig.

17.30 h **Einsatz statistischer Methoden in der Versuchsplanung**

DI Dr. Magdalena Dlapka, Dipl.-Ing. Gerold Stetina, Miba Sinter Austria GmbH, Vorchdorf/Österreich, Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Dr. h.c. Dr. h.c. Fritz Klocke, Dr.-Ing. Markus Brumm, Dipl.-Ing. Arne Stuckenberg, Werkzeugmaschinenlabor (WZL), Lehrstuhl für Technologie der Fertigungsverfahren, RWTH Aachen, Aachen*

Im Zuge kürzer werdender Produktlebenszyklen sind effiziente Methoden in der Produkt- und somit auch Prozessentwicklung gefragt. Zusätzlich gilt es, die Produktivität der benötigten Fertigungsprozesse zu steigern, beispielsweise durch eine Prozessanalyse mittels Zerspanuntersuchungen. Diese Zerspanuntersuchungen sind zeit- und kostenintensiv gerade im Umfeld einer laufenden Produktion. Die Senkung des Versuchsaufwands kann durch statistische Methoden zur Versuchsplanung erreicht werden. Der Beitrag erläutert die Grundlagen der statistischen Versuchsplanung und zeigt anhand eines Anwendungsbeispiels bei der Bearbeitung von pulvermetallurgischen Stählen die Potenziale auf.

18.00 h Ende des ersten Tages

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

Sitzungsleiter:

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

9.00 h **Rheologie als Schlüssel zur effizienten Strangpresstechnologie**

Harald Ferstl, Dr. Roland Barbist, CERATIZIT Austria GmbH, Reutte/Österreich*

Das Fließverhalten von Pasten zur Herstellung von Hartmetallprodukten mittels Strangpresstechnologie ist komplex. Diese Kompositmaterialien bestehen aus einer Festkörper(Pulver)- und einer Flüssig(Binder)-Phase, die beide zum Extrusionsverhalten der Masse beitragen und diese beeinflussen. Die rheologischen Charakteristika von Hartmetallstrangpressmassen können mittels der Benbow-Bridgwater-Methode quantifiziert werden. Weitere Erkenntnisse liefern Strömungssimulationen, die durch Daten von Visualisierungstechniken verifiziert werden. Der Einfluss verschiedener Extrusionsparameter auf das Entstehen von Oberflächendefekten verdeutlicht die Bedeutung der Rheologie in einem effizienten Herstellungsprozess von qualitativ hochwertigen Strangpressprodukten.

9.30 h **Voraussetzung und Bedeutung additiver Fertigung im Kontext industrieller Produktionsverfahren**

Dipl.-Ing. Adriaan Spierings, INSPIRE - AG für mechatronische Produktionssysteme und Fertigungstechnik, institute for rapid product development irpd, St. Gallen/Schweiz, Prof. Dr. Konrad Wegener, ETH Zürich, Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik (IWF), Zürich/Schweiz*

Additive Fertigungstechnologien können je nach Verfahren bereits auf über 20 Jahre Entwicklung zurückschauen. In dieser Zeit wurde in Bezug auf industrielle Anforderungskriterien wie Qualität und Produktivität viel erreicht, insbesondere auch bei pulverbettbasierten Verfahren, wie dem Selective Laser-Sintering und

-Melting. Jedoch stehen genau so große Herausforderungen an, um das volle Maß der möglichen Vorteile dieser Verfahren voll nutzen und in der Industrie umsetzen zu können. Dazu gehören nicht nur deren konzentrierte Weiterentwicklung, sondern auch die Definition von Qualitätskriterien und -prozessen sowie Standardisierung. Erst damit kann das Potential der Verfahren offen gelegt und diese in der Industrie etabliert werden. Ein konsequenter Einsatz additiver Fertigung hat neben technologischen Vorteilen auch eine starke ökologische wie gesellschaftliche Relevanz und ermöglicht neue Business-Modelle.

10.00 h **Qualität entlang der MIM-Prozesskette**

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

Um qualitativ hochwertige MIM-Serienbauteile mit geringer Ausschussrate zu produzieren, ist es nötig, ein umfassendes Prozessverständnis zu entwickeln und eine geeignete Qualitätsüberwachung aufzubauen. Entlang der gesamten MIM-Prozesskette, vom Pulver zum fertigen Bauteil, gibt es eine Vielzahl von Stellschrauben, mit denen man direkten Einfluss auf Fertigungstoleranzen und Materialeigenschaften des Produktes nehmen kann.

In diesem Vortrag werden Pulver, Feedstock, Spritzguss, Entbindern und Sintern für unterschiedliche Materialien und Fertigungseinrichtungen betrachtet und deren Einfluss auf die Bauteilqualität diskutiert.

10.30 h **Besichtigung der Ausstellung und Kaffeepause**

Sitzungsleiter:

Dr.-Ing. Thomas Weißgärber, Fraunhofer Institut IFAM, Dresden

11.00 h **Fertigungstechnische Herausforderungen bei den weichmagnetischen Pulverwerkstoffen**

Dr. Andreas Schoppa, PMG Füssen GmbH, Füssen

Bei der Herstellung von Magnetkernen für ausgewählte elektrotechnische Anwendungen stellen die weichmagnetischen Pulverwerkstoffe eine Alternative zu den handelsüblichen Elektroblechen dar. Ein geeigneter Magnetkernwerkstoff weist neben guten magnetischen Eigenschaften eine akzeptable mechanische Festigkeit bei möglichst geringen Herstellungskosten auf. Dies kann in der Praxis durch die Kombination von optimalen Vormaterialeigenschaften (Pulver, Bindemittel) und entsprechenden Fertigungsparametern realisiert werden.

11.30 h **Herstelltechnologien für Kontaktwerkstoffe der Elektrotechnik**

Dr.-Ing. Carsten Böhme, Dr.-Ing. Timo Mützel, Umicore AG & Co. KG, Hanau*

Nach einem exemplarischen Überblick zu elektrotechnischen Schaltgeräten und deren Aufgaben werden die resultierenden Anforderungen an die Werkstoffe für schaltende Kontakte abgeleitet. Diese werden am besten durch teilchenverstärkte Verbundwerkstoffe auf Basis von Silber oder Kupfer erfüllt, wobei sich in den einzelnen Anwendungsgebieten bestimmte Zusammensetzungen als besonders vorteilhaft erwiesen haben. Die möglichen und etablierten Fertigungsmethoden für die wichtigsten Werkstoffgruppen werden dargestellt und deren Vor- und Nachteile hinsichtlich Produktivität und Qualität genannt.

Freitag, 29. November 2013

12.00 h **Schlusswort**

*Prof. Dr. Frank Petzoldt, Fraunhofer Institut für
Fertigungstechnik u. Angewandte Materialfor-
schung – IFAM, Bremen*

12.15 h **Mittagessen**

ca.

12.45 h **Ende der Veranstaltung**

Aussteller

Stand: 17. Juni 2013

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
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
EROWA AG, Büron/Schweiz
FACHMETALL GmbH, Radevormwald
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
Gammatec Engineering GmbH, Radevormwald
Glass GmbH & Co. KG, Paderborn
Godfrey & Wing GmbH, Reken
GreCon Greten GmbH & Co. KG, Alfeld
Holzapfel Group, Sinn
Inmatec Technologies GmbH, Rheinbach
Institut Dr. Förster GmbH & Co. KG, Reutlingen
KOMAGE Gellner Maschinenfabrik KG, Kell am See
Leibniz Universität Hannover, Institut für Fertigungs-
technik und Werkzeugmaschinen - IFW, Hannover
Linde AG, Geschäftsbereich Linde Gas, Pullach
Linseis Messgeräte GmbH, Selb
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
NETZSCH-Gerätebau GmbH, Selb
Osterwalder AG, Lyss/Schweiz
PMCtec GmbH, Leun
Pometon GmbH, Hamburg
POROTEC GmbH, Hofheim
ProGrit GmbH, Auslikon/Schweiz
PVA TePla AG, Wettenberg

RUBOTHERM GmbH, Bochum
Rübig GmbH & Co. KG, Wels/Österreich
RWTH Aachen, Institut für Werkstoffanwendungen im
Maschinenbau - IWM, Aachen
SECO/WARWICK Service GmbH, Bedburg-Hau
SMS Meer GmbH, Mönchengladbach
Sumca SAS, Ambrières Les Vallees/Frankreich
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
Zoz Group, Wenden
ZSCHIMMER & SCHWARZ GmbH & Co. KG, Lahnstein

Teilnahmebedingungen und allgemeine Hinweise

Organisation

Fachverband Pulvermetallurgie e.V.
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* **€ 520,--**

Teilnahmegebühr Hochschulangehörige* **€ 320,--**

* einschl. Tagungsband Nr. 29, 2 Mittagessen,
Pausengetränke, Geselliger Abend

Teilnahmegebühr Studenten –
keine Doktoranden** **€ 150,--**

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

Teilnahme Geselliger Abend **€ 85,--**

(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 22.10.2013** (Datum des Poststempels) wird die Teilnahmegebühr abzgl. € 70,- für Bearbeitungskosten erstattet. **Bei Stornierung nach dem 22.10.2013 (auch aus Krankheitsgründen)** kann leider keine Erstattung erfolgen, es kann jedoch eine Ersatzperson benannt werden. Andernfalls werden die Tagungsunterlagen nach Beendigung der Veranstaltung zugesandt. **Die Stornierung muss grundsätzlich schriftlich erfolgen.**

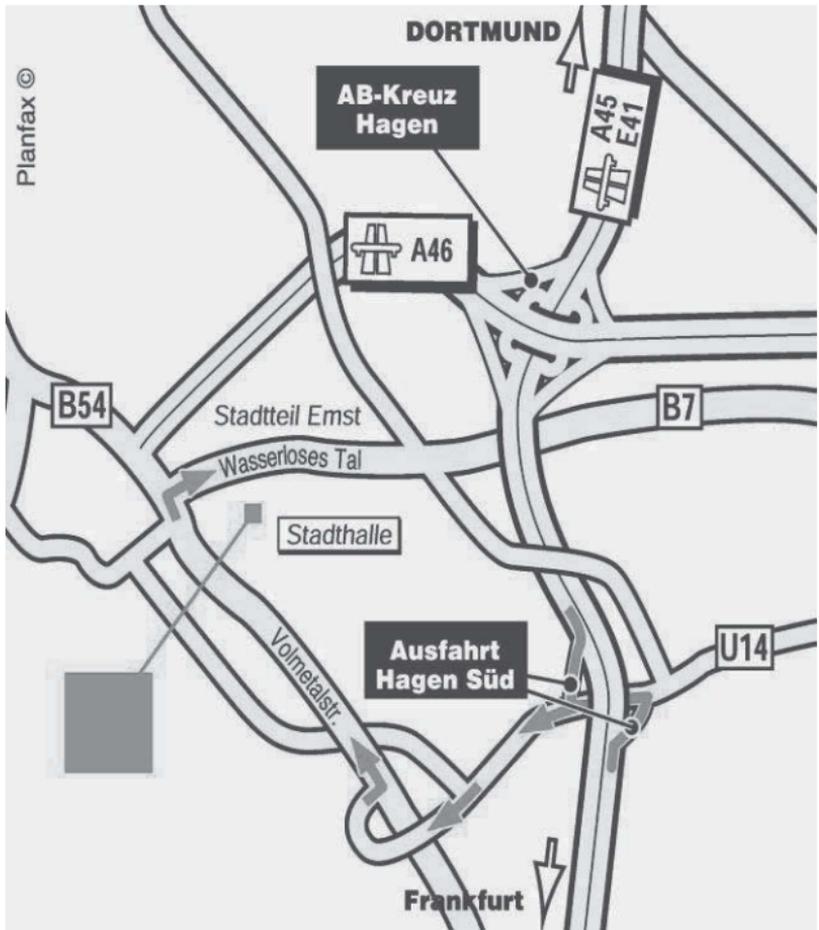
Zimmerreservierung

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 Stadhalle 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 Stadhalle folgen. Nach 500 m auf der rechten Seite Einfahrt zur Stadhalle und Hotel Mercure Hagen.

Anreise mit der Bahn:

Ab Hauptbahnhof Hagen mit der Buslinie 518, Ausstieg Haltestelle Stadhalle (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 e.V. (FPM)

Der Fachverband Pulvermetallurgie e.V. ist die wirtschaftspolitische Interessenvertretung der Pulvermetallindustrie der Bundesrepublik Deutschland und wurde 1948 gegründet.

Mitglieder des FPM sind 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 Holding 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)

Bitte im Fensterumschlag zurücksenden an:

Fachverband Pulvermetallurgie e.V.
Goldene Pforte 1
58093 Hagen

Anmeldung: Hager Symposium 2013
„Moderne Fertigungsprozesse - Qualität und
Produktivität in der Pulvermetallurgie“
am 28./29. November 2013, Hagen, Stadthalle

Nachname:

Vorname:

Titel:

Firma/Institut:

Postfach/Straße:

Ort:

Tel./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.