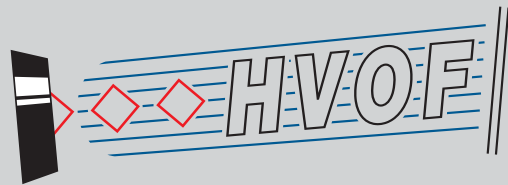


TAGUNGSUNTERLAGEN CONFERENCE PROCEEDINGS



11. Kolloquium

Hochgeschwindigkeits-Flammspritzen / HVOF Spraying

25. und 26. Oktober 2018, Erding



Impressum / Imprint

ISSN 1612-6750

Deutsche Nationalbibliothek · <https://portal.dnb.de/opac.htm>

Hinweis: um alle Publikationen der Reihe zu finden, suchen sie dort bitte nach den Begriffen „HVOF Erding“ oder „HVOF Ingolstadt“.

Note: to find all publications of the series, please search there for the terms “HVOF Erding” or “HVOF Ingolstadt”.

Autoren (in alphabetischer Reihenfolge) / Authors (in alphabetical order):

B. Allebrodt, R. Banaschik, L.-M. Berger, M. Blum, K. Bobzin, J. Bosler, B. Daneshian, R. Gadow, F. Gärtner, B. Gries, J. Gutleber, S. Hartmann, M. Hauer, K.-M. Henkel, R. V. Hinckley, L. Holzgassner, H. Jungklaus, A. Killinger, T. Klassen, R. Köhler, J. Kondas, T. Königstein, W. Krömmer, T. Lampke, M. Löbel, T. N. Lomholt, J. Luth, K. M. Malik, G. Matthäus, K. Nassenstein, P. T. Nielsen, D. Orzol, M. Öte, S. Popa, G. Reisel, H. J. Richter, P. Richter, K. Rozema, I. Scharf, M. Schieda, F. Schreiber, F. Simchen, R. Singh, J. Sommer, T. Suhonen, J. Tewes, F. Trenkle, T. Varis, K. S. Vecchio, M. Villa-Vidaller, A. Vogt, K. von Niessen, A. Wank, M. Winkelmann, C. Wolpert, F. Wüst, L. Zhao, S. Zimmermann

Redaktion / Editorial department: Christian Penszior, Werner Krömmer

Layout, Grafik, Satz / Layout, graphics, typesetting: Christian Penszior Mediengestaltung, Unterhaching, Germany

Druck / Printing: Gerdfried Wolfertstetter, Gilching, Germany

Auflage / Print run: 500 Exemplare / Copies

Herausgeber / Publisher:

Gemeinschaft Thermisches Spritzen e.V. (Association of Thermal Sprayers)

c/o Linde AG, Linde Gas Deutschland, Werner Krömmer

Carl-von-Linde-Straße 25 · 85716 Unterschleißheim, Germany

Phone +49 89/3 10 01-55 46 / -52 03 · Fax +49 89/3 10 01-53 64

E-mail info@gts-ev.de · Internet www.gts-ev.de

© 2018 Gemeinschaft Thermisches Spritzen e.V.

Dieser Tagungsband wurde mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt. Fehler in Texten oder Bildern können dennoch nicht vollständig ausgeschlossen werden. Der Herausgeber übernimmt keinerlei Haftung für die inhaltliche Richtigkeit der Beiträge. Die Beiträge werden mit Versicherung durch die Autoren veröffentlicht, dass keine Rechte Dritter an Texten oder Bildern verletzt werden.

Alle Inhalte dieses Tagungsbands sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung oder Vervielfältigung, auch auszugsweise, ist, mit Ausnahme durch die Autoren selbst, nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Herausgebers erlaubt.

These conference proceedings have been compiled with the greatest possible care and attention. Nevertheless, no guarantee can be given that the texts or images contained herein are error-free. The publisher assumes no liability for the completeness and accuracy of the contributions. The latter have been published with the authors' declaration confirming that the rights of third parties to texts and images have not been violated.

The contents of the conference proceedings are protected by copyright. Any use or reproduction, also in part, with exception by the authors themselves, requires the express permission of the publisher.

Vorwort / Foreword 7

Eröffnungsvortrag · Opening Lecture

K. S. Vecchio
 Dept. of NanoEngineering, UC San Diego, La Jolla, CA, USA
**Paradigmenwechsel zur Entwicklung neuer Legierungen: Wie „Big Data“ und „Werkstoffanalytik“
 Werkstoffinnovationen beschleunigen können**
**Paradigm Change to New Alloy Development: How ‘Big Data’ and ‘Material Analytics’ can accelerate
 materials innovations** 9

1

Forschung und Entwicklung · Research and Development

K. Bobzin, M. Öte, T. Königstein, L. Zhao, J. Sommer, K. M. Malik
 RWTH-Aachen, IOT Institut für Oberflächentechnik, Aachen, Germany
Neue Möglichkeiten für Fe-basis Beschichtungen durch HVOF-Spritzen
New Possibilities for Fe-based HVOF-sprayed coatings 19

2

C. Wolpert, M. Villa-Vidaller, H. J. Richter, B. Daneshian, M. Schieda, F. Gärtner, T. Klassen
 Institut für Werkstofftechnik, Helmut Schmidt Universität – Universität der Bundeswehr, Hamburg, Deutschland
Aerosolspritzen von Nanopartikeln für die Wasserstofftechnologie
Aerosol Spraying of Nanoparticles for Hydrogen Technology 31

3

A. Killinger, M. Blum, S. Popa, R. Gadow
 Institut für Fertigungstechnologie keramischer Bauteile (IFKB), Universität Stuttgart, Stuttgart, Germany
Applikationen für das Suspensionsflammspritzen (HVSFS) – von der Forschung in die Industrie
Application for Suspension Flame Spraying (HVSFS) – from research to industry 41

4

M. Löbel, F. Simchen, I. Scharf, T. Lampke
 Professur Werkstoff- und Oberflächentechnik, TU Chemnitz, Chemnitz, Germany
**Keramische Schichten durch kombinierte Oberflächentechnik – plasmalektrolytische Oxidation
 von thermisch gespritztem Aluminium und Titan**
**Ceramic Coatings Using Combined Surface Technology – Plasmaelectrolytic Oxidation
 of Thermally-Sprayed Aluminum and Titanium** 51

5

L.-M. Berger
 Fraunhofer IKTS, Dresden, Germany
Hartmetallschichten – Historie und Perspektiven
Hardmetal Coatings – History and Perspective 57

6

Spritzzusatzwerkstoffe und Schichtnachbehandlung · Industrial Gases · Spray Materials

G. Matthäus
 Thermico GmbH & Co. KG, Dortmund, Germany
Anwendungen für HVOF und Plasmabeschichtungen auf Basis ultrafeiner Pulver <10 µm
Applications for HVOF and Plasma Coatings based on ultra-fine powders <10 µm 73

7

B. Allebrodt¹, F. Schreiber¹, J. Bosler², W. Krömmner³
¹DURUM Verschleißschutz GmbH, ²T-Spray GmbH, ³Linde AG
Innovative Werkstoffkonzepte für das Lichtbogendrahtspritzen mit Fülldrähten
Innovative material concepts for arc spraying with cored wires 83

8

B. Gries
 H.C. Starck Surface Technology and Ceramic Powders GmbH, Goslar, Germany
HVOF – Chancen und Herausforderungen für Anwender und Pulverproduzenten
HVOF – Chance and Challenge for Users and for Powder Producers 93

9

G. Reisel, Oerlikon Metco WOKA GmbH, Barchfeld Germany
S. Zimmermann, Oerlikon Metco Europe GmbH, Kelsterbach, Germany

10	Vergleich der Schichteigenschaften von WC-Co-Cr-Schichten in Abhängigkeit von Pulvercharakteristika und Beschichtungsverfahren Comparison of WC-Co-Cr coating properties subject to powder characteristics and coating method	101
-----------	--	------------

Neue Systeme und Prozesskontrolle · Quality Assurance, Training and Certification

M. Hauer¹, R. Banaschik¹, K.-M. Henkel²

¹Fraunhofer-Einrichtung für Großstrukturen in der Produktionstechnik IGP, Rostock

²Universität Rostock, Fakultät für Maschinenbau und Schiffstechnik, Lehrstuhl Fügetechnik

11	Innovative Qualitätssicherung lasergeschweißter Verbindungen auf lichtbogengespritzten Schichten unter Einsatz alternativer Gasgemische Innovative quality assurance of laser welded joints on arc-sprayed coatings using alternative gas mixtures	111
-----------	---	------------

J. Gutleber, J. Tewes

Oerlikon Metco (US) Inc., Westbury, NY, USA

12	Neuartige HVOF-Technologie für das Beschichten kleiner Innendurchmesser Novel HVOF Technology for Small ID Spraying	123
-----------	--	------------

	Anzeigen / Advertisement	133
--	---------------------------------------	------------

K. von Niessen, A. Wank, K. Nassenstein
GTV Verschleißschutz GmbH, Luckenbach, Germany

13	Hochgeschwindigkeit war gestern – Ultra, Top und extrem hohe Geschwindigkeiten im Laser Cladding und im Thermischen Spritzen High speed is already old news – ultra-, top- and extremely high speeds in the laser cladding and thermal spraying field	143
-----------	--	------------

P. Richter, L. Holzgassner, J. Kondas, R. Singh
Impact Innovations GmbH, Haun/Rattenkirchen, Germany

14	Weiterentwicklungen im Kaltgasspritzen – Anlagen, Werkstoffe und ausgewählte Anwendungen Advancements in Cold Spray – Equipment, Materials, and Selected Applications	153
-----------	--	------------

R. V. Hinckley
Praxair Surface Technologies, TAFA Division, Concord, NH, USA

15	HVOF-Brenner für Verschleiß- und Korrosionsschutz von Innenflächen HVOF Torch for Wear and Corrosion Protection of Internal Surfaces	159
-----------	---	------------

Berichte aus der Praxis · Reports from our Practitioners

T. Suhonen, T. Varis
VTT Technical Research Centre of Finland, VTT, Finland

16	Untersuchung von HVAF-Schichteigenschaften und Anwendungen Study on HVAF Coating Properties and Applications	167
-----------	---	------------

F. Trenkle, R. Köhler, F. Wüst, M. Winkelmann, J. Luth, S. Hartmann
obz innovation gmbh, Bad Krozingen, Germany

17	Neue Anwendungsgebiete durch Suspensions-spritzen im industriellen Umfeld New fields of application by suspension spraying in an industrial environment	177
-----------	--	------------

K. Rozema, Dycomet Europe BV, Akkrum, The Netherlands
D. Orzol, IPGR International Partners in Glass Research e.V., Aachen, Germany

18	Industrielle Anwendungen für Niederdruck-Kaltgasspritzen Industrial applications for low-pressure cold spraying	185
-----------	--	------------

H. Jungklaus
Voith Paper Rolls GmbH & Co KG, Laakirchen, Austria

High End HVOF-Anwendungen in der Papierindustrie
High End HVOF-Applications in the paper industry 189

P. T. Nielsen, T. N. Lomholt, A. Vogt
FORCE Technology, Denmark

Technik und Qualität lasertechnischer Beschichtungsverfahren
Production and Quality of Laser Cladding Additive Manufacturing 195

Die Veranstalter / The organizers 203

19

20

Vorwort / Foreword

Zum 11. Mal öffnet das Kolloquium zum Hochgeschwindigkeits-Flammspritzen seine Tore und führt somit die Reihe einer der größten internationalen Veranstaltungen auf diesem Gebiet fort. Nach wie vor gibt es ein großes Interesse bei den Fachleuten der Szene, aber auch bei Neueinsteigern in die Technologie, die diese Veranstaltung als ein Forum nutzen, um Erfahrungen auszutauschen und sich über Trends und Neues zu Informieren. HVOF-Spritzen ist längst im Markt etabliert, dennoch ist eine stetige Weiterentwicklung zu beobachten. Dies ist auch die Grundlage für den Erfolg des Kolloquiums, das im 3-Jahres-Rhythmus wesentliche Beiträge zum Fortschritt und zum Wachstum dieser Technologie leistet.

Wir, die Veranstalter Linde AG und GTS e.V., freuen uns, auch in diesem Jahr zum 11. Kolloquium Hochgeschwindigkeits-Flammspritzen wieder Gastgeber für viele Fachleute und Interessenten in Erding sein zu dürfen. Wichtiger denn je ist es heute, in einer Zeit, die ein rasantes Entwicklungstempo vorgibt, keine neuen Trends zu verpassen. Wirtschaftlichkeit, Ressourcen schonende Technologie und steigende Qualitätsanforderungen sind dabei nur einige Punkte, die es immer zu optimieren gilt, um am Markt zu bestehen.

Wir konnten wieder internationale Experten aus Forschung und Industrie sowie Hersteller von Equipment und Werkstoffen dazu gewinnen, mit Ihren Fachbeiträgen und in der Leistungsschau ein rundes Programm mitzugestalten. Die Schwerpunktthemen in diesem Jahr liegen in neuen Technologien wie dem HVOF-Flammspritzen, in optimierten Steuerungen und Weiterentwicklungen zum Innenbeschichten mit HVOF. Darüber hinaus werfen wir einen Blick auf eine noch weitgehend unbekannt Technologie, das Aerosolspritzen von Nanopartikeln. Ebenso finden Sie Beiträge über Suspensions-spritzen, Laserspritzen, Kaltgasspritzen, die Trends bei den Werkstoffherstellern und wie sie für die neuen Technologien der Kunden aufgestellt sind.

In der Leistungsschau zeigen die Aussteller unter anderem das Neueste zum Thema Diagnostik und präsentieren neben neuen Anlagen und Werkstoffen auch Themen wie Versiegelung sowie Brennertechnologien zum Wärmen und Einschmelzen.

Wir freuen uns, dass Sie unserer Einladung gefolgt sind und begrüßen Sie ganz herzlich hier in Erding. Wir sind sicher, dass Sie auch bei diesem Kolloquium viel Zeit finden, um Ihr Netzwerk auszubauen und neues interessantes Wissen oder Anregungen mit an Ihren Arbeitsplatz nehmen können. Wir bedanken uns bei allen, die zum Erfolg dieser Veranstaltung beigetragen haben, ganz besonders bei Ihnen, den Teilnehmern und Referenten.

Erding, Oktober 2018



Ralphi Glinski

Linde AG

For the 11th time, the High Velocity Oxy-Fuel Flame Spray Colloquium opens its doors in Erding and continues the series of one of the largest international events of its kind in this technological field. As in previous years, interest among longstanding experts is enormous, as is also the case with newcomers to this technology who take advantage of the colloquium to exchange their experiences and to stay abreast of new trends and developments. HVOF spraying has been firmly established on the market for many years now, yet steady further development can clearly be observed. This also explains the success of this event which makes a significant contribution to the progress and growth of this technology ever three years.

We, the organizers Linde AG and GTS e.V., again look forward to hosting the 11th High Velocity Oxy-Fuel Flame Spray Colloquium in Erding with many specialists and interested visitors as our guests. In times of rapid development such as today, it is more important than ever not to miss out on new trends. To maintain one's competitive edge in the market, cost-effectiveness, resource-saving technology and increasing quality requirements are just a few considerations which require constant optimization.

Once again, we were able to engage international experts from research and industry as well as equipment and materials manufacturers to help create a comprehensive program of technical presentations combined with the traditional exhibition. This year's focus is on new technologies such as HVOF spraying, optimized control systems and further developments for inner coatings with HVOF spraying. In addition, we will be taking a look at aerosol spraying of nanoparticles, a still relatively unknown technology, as well as at suspension spraying, arc spraying and cold spraying. Materials manufacturers will also be presenting current trends in their sector and how they have equipped themselves to service the new technologies of their customers.

Exhibitors at the conference exhibition will demonstrate the latest in diagnostics, equipment and spray materials and such topics as sealing and burner technology for heating and fusing.

We cordially welcome you to Erding and are delighted that you have accepted our invitation to this colloquium. We are confident that you will have plenty of time to expand your business network and that you will return home with many interesting new ideas. We would like to thank all those who have contributed to the success of this event, in particular the participants and speakers.

Erding, October 2018




W. Krömmel

GTS e.V.

Unsere Werbepartner

Our Advertising Partners



- 
- ▶ ***GTS – Beratung und Lösungen
in Fragen der Oberflächentechnik***
 - ▶ ***GTS – Consultancy and Solutions
in the Field of Surface Technology***

Gemeinschaft Thermisches Spritzen e.V.
Association of Thermal Sprayers

Carl-von-Linde-Str. 25 · 85716 Unterschleissheim · Germany
Telefon +49 89/3 10 01-5546 · Fax +49 89/3 10 01-5364
E-Mail info@gts-ev.de · Internet www.gts-ev.de





DURUM VERSCHLEISS-SCHUTZ GMBH
 Carl-Friedrich-Benz-Str. 7, 47877 Willich, Germany
 Tel.: +49 (0) 2154 4837 0, Fax: +49 (0) 2154 4837 78
 info@durum.de, www.durmat.com

Thermal Spray Materials:

QUALITY makes the DIFFERENCE

DURUM provides high performance welding and surfacing wires and powders and is a global market leader in the supply of specialized overlaying consumables that can be applied by a range of processes.



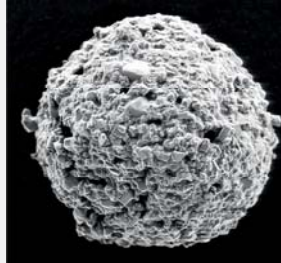
Our SOLUTIONS

Today we have a world-class solution, that outperforms competitive products in the market, for every aspect of wear that is typically encountered throughout the industry.



Equipment

Plasma-Powder-Welding
 Arc Spraying



Powders

HVOF / HVOF
 Flame Spraying (FLSP)
 Plasma Transferred Arc (PTA)



Flux-Cored Wires

Twin Arc Spraying (TWAS)
 Laser Cladding



R&D Service

Welding
 Arc-Spraying
 Metallography
 Wear Testing



New PLC-controlled Equipment

Our newest generation of the PLC-controlled arc-spray system DUSPRAY 450 and PTA-welding system DURWELD 300T offer a wide range of new features for demanding applications. The new generation can be operated manually or be integrated or combined with other peripherals. Ease of operation is guaranteed by the new HMI-mobile interface and user-friendly design. State-of-the-art power sources and advanced integrated features will help you increase your coating quality.

C&M Technologies

Reasons to Partner with C&M:

Team • Expertise • Innovation • Excellence

HVOF



**LASER
CLADDING**



PTA



**FLEXIBLE
ROPE**



**WELDING
RODS**



**COMPOSITE
RODS**

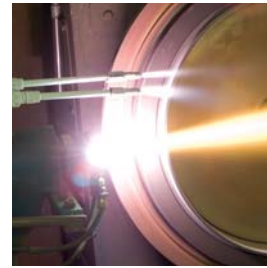


C&M Technologies GmbH - Am Bahnhof 10 und 26 - 36456 Barchfeld-Immelborn
Tel. (+49) 3695 858578-0 Fax. (+49) 3695 858578-99 E-Mail: info@c-m-tech.com

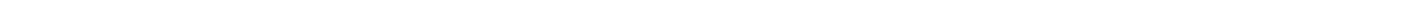
www.c-m-tech.com

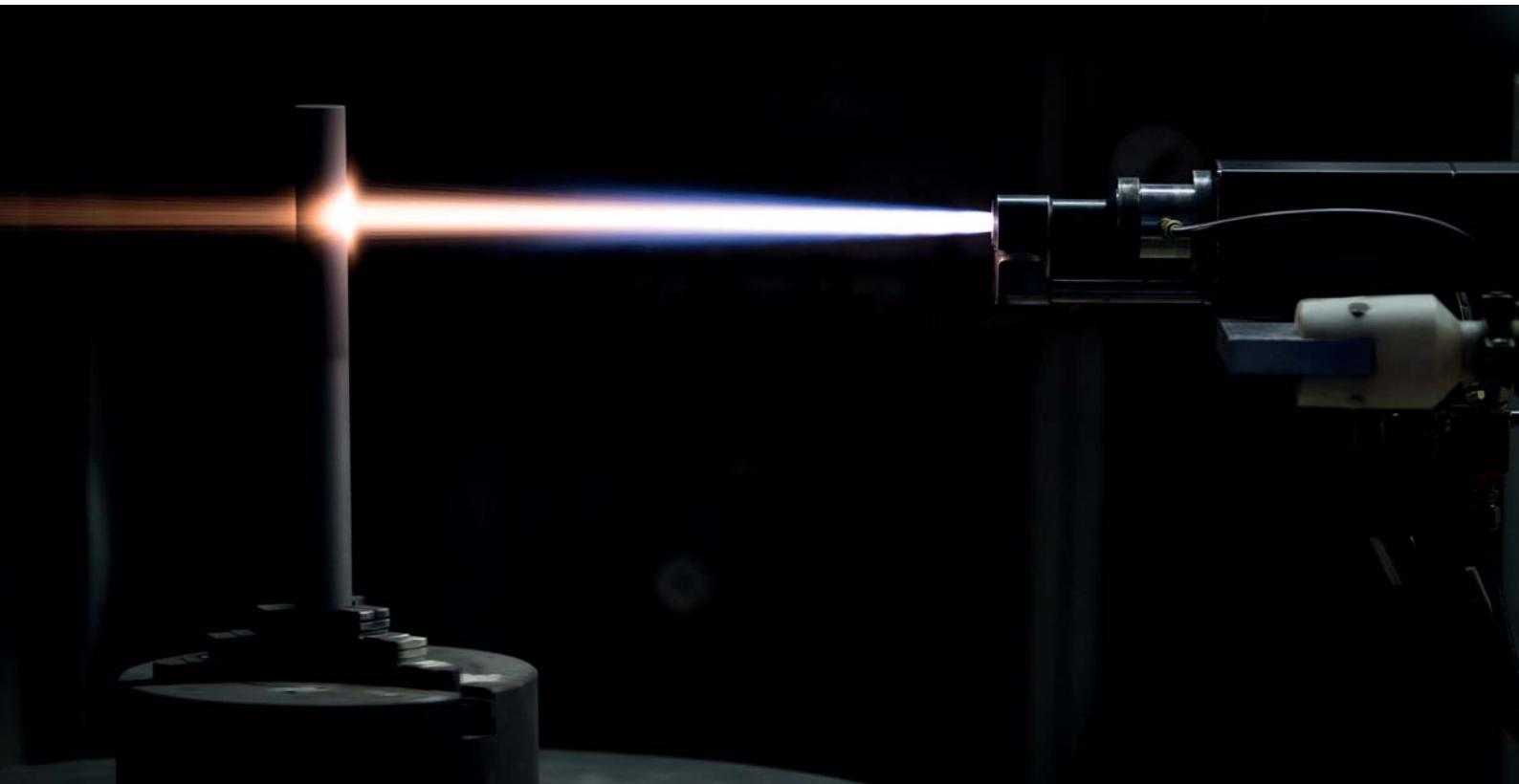


Thermische Beschichtungen
innovativ. präzise. schnell.



Rybak + Hofmann
rhv-Technik GmbH + Co. KG
Eisentalstr. 27
71332 Waiblingen
Telefon: (07151) 9 59 98-0
www.rhv-technik.de





Your partner for your most challenging requirements

AMPERIT® for HVOF and HVAF coatings

– because challenging environments require outstanding solutions

- Broad material portfolio of high-quality carbides, oxides and alloys
- Ultimate protection engineered for industries such as mechanical engineering, pulp and paper and steel
- Responding to your needs with efficient in-house development

» Partner with us for your demanding requirements!

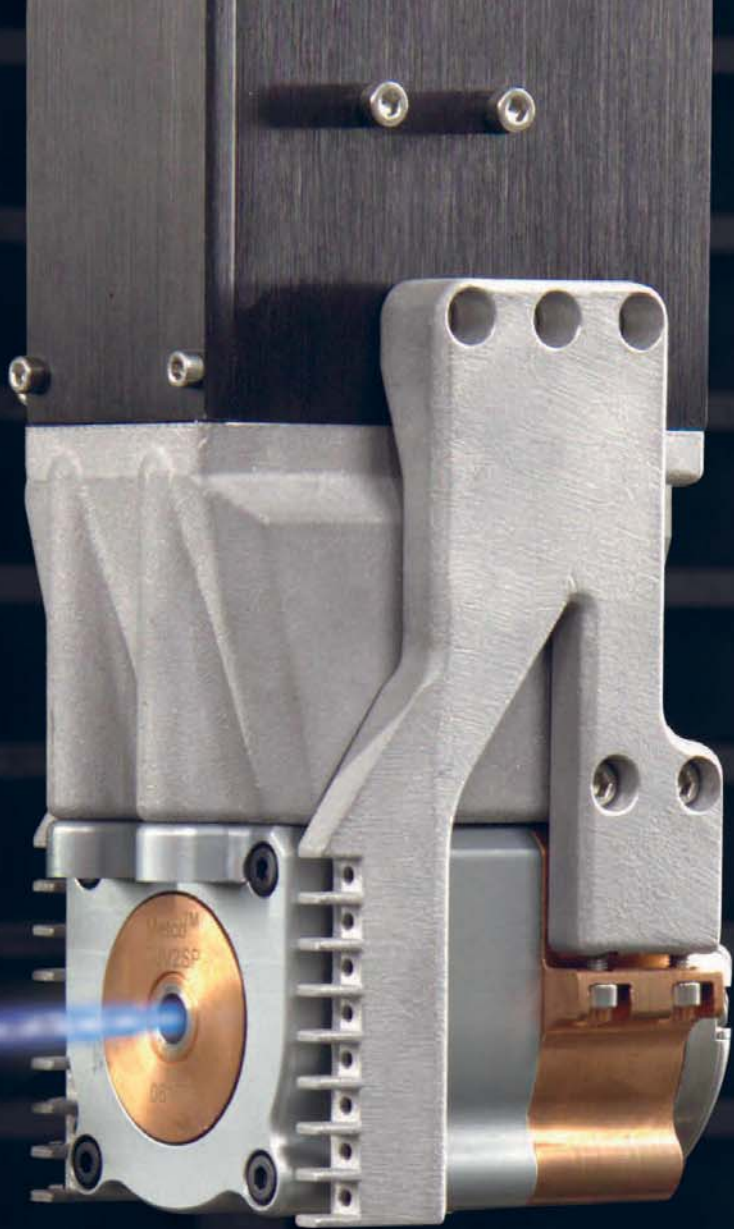


info@hoganasthermalspray.com

Inspire industry to make more with less. www.hoganas.com



*Enter a New
Dimension
of ID HVOF
Coatings*



Small Dimensions, Big Performance

What do you expect from your ID HVOF gun? The DiamondJet™ Vortex ID-125 spray gun is the result of close collaboration with major applicators of inner diameter HVOF coatings and Oerlikon Metco's ability to design innovative, efficient thermal spray technologies.

Now, you can boost the performance and productivity of your ID HVOF coating process for narrow spaces and bores as small as 125 mm (5 in).

- Increase the efficiency of your coating process
- Get OD coating quality and consistency for ID coatings
- Reduce maintenance interruptions and costs

Find out how you can do more with less!



www.oerlikon.com/dj-vortex-id125

oerlikon
metco

Profitieren Sie von unserem LINDOFLAMM[®] Know-How.

Mehrwert durch maßgeschneiderte
LINDOFLAMM[®] Sonderbrennerlösungen.

Angetrieben durch unsere Leidenschaft für Innovation haben wir es uns zur Aufgabe gemacht, die Effizienz von Wärmeanwendungen für die Metallproduktion ständig zu verbessern. Auf der Grundlage unserer umfassenden Marktkenntnis bieten wir Ihnen hierfür nicht nur erstklassige Produkte und Services, sondern auch Gaseversorgungskonzepte, die auf Ihre individuellen Anforderungen zugeschnitten sind. Vom traditionellen Wärmen mit handgeführten Brennern bis hin zu vollautomatisierten Brenneranlagen entwickeln wir die Technologien von heute weiter und bereiten Sie auch so auf morgen vor.

Mit rund 60.000 Mitarbeitern in mehr als 100 Ländern sind wir in der Lage, Sie wettbewerbsfähiger zu machen und Ihnen dabei zu helfen, einen echten Mehrwert für Ihr Unternehmen zu generieren.

Linde – ideas become solutions.



**Professional Team
Innovative Solutions
Modular Designs**



**New:
Series MP200C
Thermal Spray Controller**



www.amt-ag.com



Switzerland

AMT AG
Badstrasse 34
CH-5312 Döttingen
Switzerland
Tel.: +41 (0)56 245 9010
Fax: +41 (0)56 245 9011
info@amt-ag.net

Japan

Shida Int'l Co. Ltd.
4-60-10 Minamidai, Nakano
164-0014 Tokyo
Jap
Tel.: +81 353 42 1377
Fax: +81 353 42 1378

Singapore

AMT-AG Ltd.
19 Loyang Way 02-04
Changi Int'l Logistic Center
Singapore 508724
Tel.: +65 6543 3700
Fax: +65 6543 3705

Germany

KHW Beschichtungstechnik
Hamsterweg 10a
65307 Bad Schwalbach
DE
Tel.: +49 (0)6124 7020 962
Fax: +49 (0)6124 7020 963

USA

**James K. Weber
Consulting LLC**
114 North Clinton Ave
Bay Shore, NY
USA
Tel.: +1 631 767 8099
jweber5@optonline.net

P.R. China

**Beijing Huadexing
Science & Techn. Co. Ltd.**
A2-1811 Changyuan Tiandi,
No. 18 Suzhou Jie Haidian District
Beijing
Tel.: +86 10 8260 9613
yangqin@huadexing.com

LICENSE TO SPRAY



Recommended
by Sarah Jäger



GTV Verschleißschutz GmbH

Vor der Neuwiese 7
D-57629 Luckenbach, Germany

Web: www.gtv-mbh.de | E-mail: office@gtv-mbh.de | Phone: +49 (0)2662 9576-0

Seit / since 1983

Die Veranstalter

The Organizers



LINSPRAY®. Thermisches Spritzen bei Linde Gas.

Allgemeine Informationen

Im Linde Technologie Zentrum werden Forschungsarbeiten zu neuen Technologien durchgeführt und neue Verfahren in Verbindung mit Gasen entwickelt. Thermisches Spritzen wird im Haus Linde seit 1979 an eigenen Anlagen praktiziert. Kundenprobleme werden analysiert und Lösungen erarbeitet, die dann im Betrieb des Kunden unter produktionsgerechten Bedingungen realisiert werden.

Technische Ausrüstung

- Eigenes Thermisches Spritzlabor nach neusten technischen Erkenntnissen mit Schallschutz und Absaugung (Leistung 10.000 Nm³/h)
- 7-Achsen-Roboter für rotationssymmetrische und flächige Teile. Gespritzt werden können damit Teile bis zu einer Länge von max. 500 mm, einem Durchmesser von max. 300 mm und einem Gewicht von max. 200 kg

Plasmaspritzen

- Multicoat® → Metco 9MB
- Sulzer F4 → Metco 3MB

Hochgeschwindigkeits-Flammspritzen (HVOF)

- TopGun
- Jet Kote
- Diamond Jet Standard
- Diamond Jet mit Hybrid-Vorsatz 2600 und 2700
- OSU D11
- Kaltgasspritzen

Lichtbogenspritzen

- Oerlikon Metco SmartArc
- GTV Spark 400

Flammspritzen

- unterschiedlichste, sich auf dem Markt befindliche Flammspritzsysteme für die Zusatzwerkstoffe Draht, Pulver, Stab
- Kunststoff-Flammspritzen
- Anlage für niedrigschmelzende Materialien

Was kann gemacht werden?

- praktische Untersuchungen bezüglich Optimierung von Spritzparameter
- Unterstützung bei Entwicklungen für neue Applikationen mit Thermischen Spritzen
- Versuche im nach den neusten Erkenntnissen eingerichteten Thermischen Spritzlabor im „Linde Anwendungstechnischen Zentrum“
- Versuche bei Kunden mit den dort vorhandenen Spritzeinrichtungen
- Einschmelzen selbstfließender Legierungen

Was macht Linde für das Thermische Spritzen?

- spezielle Gasversorgungen für
 - Flammspritzen mit konstantem dynamischen Acetylen-Druck 1,5 bar

- Hochgeschwindigkeits-Flammspritz-Propanversorgung mit 7 bar Druckerhöhung
- Acetylen mit 2 bar (Sonderversorgung)
- Plasmaspritzen, Gasreinheit 5.0
- Hochdruckgasversorgung für Kaltgasspritzen LINSPRAY® 4000 (45 bar)
- Bau von mechanisierten oder kontrollierten Einschmelzvorrichtungen
- Einschmelzautomat PEA2
- Sonderbrennerbau für das Einschmelzen von selbstfließenden Pulvern
- Organisation von Veranstaltungen für das Thermische Spritzen
- Film „Flammspritzen mit Acetylen“
- Film „LINSPRAY® – Qualitätsbeschichten“
- CO₂-Kühlung
- Aktivitäten bezüglich Normung des Thermischen Spritzens
- Aktivitäten bezüglich der „Gemeinschaft Thermisches Spritzen e.V.“
- diverse Veröffentlichungen
- Öffentlichkeitsarbeit
- Online Diagnostik für Thermisches Spritzen PFI LINSPRAY®

Ziele!

Gasvergleich

- um dem Anwender des Thermischen Spritzens das optimale Gas oder Gasgemisch für die jeweilige Anwendung anbieten zu können
- um dem Anwender des Thermischen Spritzens die optimale Gas-Hardware anbieten zu können

Zusammenarbeit

- mit Linde-Kunden
- mit Instituten und Forschungsstellen, z.B.
 - Helmut-Schmidt-Universität der Bundeswehr Hamburg, Prof. T. Klassen
 - RWTH Aachen, Prof. K. Bobzin
 - Technische Universität Dortmund, Prof. W. Tillmann
 - Technische Universität Chemnitz, Prof. T. Lampke
 - Hochschule für angewandte Wissenschaften München, Prof. W. Mayr
 - Universität der Bundeswehr München, Prof. J. Schein
 - Leibniz Universität Hannover, Prof. H. J. Maier

Kontakt

Linde AG, Geschäftsbereich Linde Gas
 Carl-von-Linde-Str. 25, 85716 Unterschleißheim, Germany
 Tel: +49.89.3 1001-5203

Werner Krömmel
 werner.kroemmer@linde-gas.com

Linde AG
 Geschäftsbereich Linde Gas, Seitnerstrasse 70, 82049 Pullach, Germany
 Tel: +49.89.74 46-0, Fax +49.89.74 46-12 30, www.linde-gas.com

LINSPRAY®. Thermal spraying at Linde Gas.

General information

At the Linde Gas International R&D Centre, research projects are carried out, and new processes for the application of gases are developed. Thermal spraying has been in use at Linde's facilities since 1979. The centre analyses the customer's problems and develops solutions which are then implemented under typical production conditions at the customer's site.

Facilities / Equipment

- State-of-the-art spray laboratory, complete with a soundproofing and exhaust system (10,000 Nm³/h capacity)
- Seven-axis robot for rotationally symmetric and plane parts. Maximum part dimensions: 500 mm long, 300 mm diameter; 200 kg maximum weight

Plasma spraying

- Multicoat® → Metco 9MB
- Sulzer F4 → Metco 3MB

High velocity oxy-fuel flame spraying (HVOF)

- TopGun
- Jet Kote
- Diamond Jet Standard
- Diamond Jet with hybrid attachments 2600 and 2700
- OSU D11
- Cold Spraying

Arc spraying

- Oerlikon Metco SmartArc
- GTV Spark 400

Flame spraying

- Various commercially available flame spray systems for spray materials in wire, powder and rod form
- Flame spraying of plastics
- Equipment for low-melting point materials

What can be done?

- Practical investigations to determine optimum spray parameters
- Assistance with the development of new thermal spray applications
- Tests in our modern laboratory in the Linde Gas International R&D Centre
- Tests on customer's premises with their own equipment
- Fusing of self-fluxing alloys

Thermal spray services offered by Linde

- Special gas supply systems for
 - Flame spraying with 1.5 bar constant dynamic acetylene pressure
 - HVOF spraying using propane with 7 bar pressure step-up
 - Acetylene at 2 bar (special supply)
 - Plasma spraying, gas purity 5.0

- Arc spraying with active gas mixture
- High pressure gas supply for cold spraying LINSPRAY® 4000 (45 bar)
- Design and construction of mechanised or controlled systems for fusing
- Automatic fusing system PEA 2
- Special-design burner for fusing of self-fluxing alloys
- Organisation of thermal spray events
- Film "Flame Spraying with Acetylene"
- Film "LINSPRAY® High-Quality Coating"
- LINSPRAY® carbon dioxide cooling
- Activities in the field of European Standardisation
- Activities within GTS, the "Association of Thermal Sprayers"
- A variety of publications
- PR activities
- Online diagnostic for thermal spraying PFI-LINSPRAY®

Objectives

Comparison of gases

- To provide the user of thermal spraying with the most suitable gas or gas mixture for his/her application
- To be able to supply the user of thermal spraying with optimum hardware

Joint activities

- With Linde customers
- With various institutes and research associations, e.g.
 - Helmut Schmidt University, University of the Federal Armed Forces Hamburg, Prof. T. Klassen
 - RWTH Aachen University, Prof. K. Bobzin
 - Dortmund University of Technology, Prof. W. Tillmann
 - Chemnitz University of Technology, Prof. T. Lampke
 - University of Applied Sciences Munich, Prof. W. Mayr
 - University of the German Federal Armed Forces Munich, Prof. J. Schein
 - Leibniz University Hannover, Prof. H. J. Maier

Contact

Linde AG, Linde Gases Division
 Carl-von-Linde-Str. 25, 85716 Unterschleissheim, Germany
 Tel: +49.89.3 10 01-5203

Werner Krömmner

werner.kroemmer@linde-gas.com

Linde AG

Linde Gases Division, Seitnerstrasse 70, 82049 Pullach, Germany
 Phone +49.89.74 46-0, Fax +49.89.74 46-12 30, www.linde-gas.com

Wer sind wir

Wer sind wir

Die Gemeinschaft Thermisches Spritzen e.V. (GTS) ist die Vereinigung von namhaften Anwendern und Förderern dieser Beschichtungstechnologie.

Was ist die GTS

- Garant des technischen Fortschritts
- Förderer des Thermischen Spritzens
- Solidargemeinschaft der Industrie
- Qualitätsüberwachung
- Vergabestelle des GTS-Zertifikats
- Informationsquelle zum Thermischen Spritzen
- Initiator des Erfahrungsaustauschs

Was wollen wir

Einen für alle nachvollziehbaren Qualitätsstandard für das Thermische Spritzen, der periodisch von unabhängigen Institutionen überwacht wird.

Was garantieren wir

Ein transparentes Qualitätsniveau, abgesichert durch ein umfangreiches GTS-Regelwerk, das insbesondere bei Produktspezifikationen zum Teil weit über die Anforderungen der DIN EN ISO 9001 hinaus geht.

Wie erkennen Sie uns

Durch das geschützte GTS-Zertifikat, sichtbares Zeichen des hohen Qualitätsstandards eines Thermischen Spritzebetriebes.

Who are we

Who are we

The GTS is an association of renowned users and promoters of this coating technology.

What is GTS

- Guarantor of technical progress
- Promoter of thermal spraying
- Unified industrial community
- Quality controller
- Awarder of the GTS certificate
- Source of information on thermal spraying
- Initiator of an exchange of experience

What do we want

A verifiable quality standard for thermal spraying, tested and monitored by independent institutions.

What do we guarantee

Securing a transparent quality level through an extensive GTS list of statutes which go far beyond the requirements of DIN EN ISO 9001.

How will you recognize us

From the registered GTS certificate, a visible sign of the high-quality standard of a thermal spray company.

