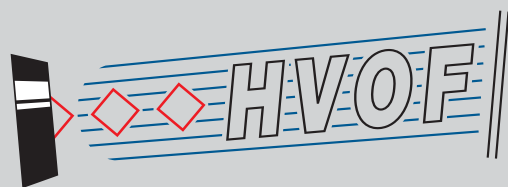


TAGUNGSUNTERLAGEN

CONFERENCE PROCEEDINGS



12. Kolloquium

Hochgeschwindigkeits-Flammspritzen / HVOF Spraying

26. und 27. Oktober 2023, Erding



Impressum / Imprint

ISSN 1612-6750

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

Hinweis: um alle Publikationen der Reihe zu finden, suchen sie 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):

S. Barteck, A. Barth, L.-M. Berger, S. Bernhardt, S. Björklund, J. Blum, K. Bobzin, M. Brennan, O. Chocholaty, D. Dittrich, S. R. Dokhanchi, A. Dorner-Reisel, V. Eronen, J. Fiebig, F. Gärtner, J. Gibmeier, K. Gordon, I. Grams, S. Hartmann, H. Heinemann, T. Hohnen, Š. Houdková, R. Jafari, A. Jahn, L. Jarolímová, S. Joshi, J. Jutte, A. Killinger, T. Klassen, A. Kleyman, M. A. Knoch, H. Koivuluoto, T. Königstein, S. Krebs, W. Krömmer, H. Kummer, C. Kunde, T. Lampke, F. Lang, O. Lanz, J. Larjo, M. Létang, H. Liborius, T. Lindner, K. Müller-Roden, M. Nabavi, B. Preuß, G. Reisel, K. Rozema, J.-C. Schmitt, S. Schrüfer, A. Schubert, A. Smith, U. Stamm, M. Stark, T. Stoltenhoff, J. E. Tapia-Cabrera, F. Trenkle, N. Uppenkamp, T. Varis, R. Vaßen, A. Wank, T. Wessler, M. Winkelmann

Redaktion / Editorial department: Christian Penszior, Werner Krömmer

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

Druck / Printing: Wolfertstetter GmbH & Co. KG, Gilching, Germany

Auflage / Print run: 400 Exemplare / Copies

Herausgeber / Publisher:

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

c/o Linde GmbH, Werner Krömmer

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

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

© 2023 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 9

Eröffnungsvortrag · Opening Lecture

A. Killinger
 Institut für Fertigungstechnologie keramischer Bauteile (IFKB), Universität Stuttgart, Stuttgart, Germany
Neue Anwendungen für das Beschichten per HVOF mit Pulvern, Suspensionen, Filamenten ... und Präkursoren
New applications for Coating by HVOF using Powders, Suspensions, Filaments ... and Precursors 11

1

Forschung und Entwicklung · Research and Development

T. Lindner¹, J. E. Tapia-Cabrera¹, B. Preuß¹, O. Chocholatý², L. Jarolímová², Š. Houdková², S. Björklund³, S. Joshi³,
 H. Liborius⁴, A. Schubert⁴, T. Lampke¹
¹ TU Chemnitz, Professur Werkstoff- und Oberflächentechnik, Chemnitz, Deutschland
² VZU Plzen s.r.o., Pilsen, Tschechische Republik
³ Division of Subtractive and Additive Manufacturing, University West, Trollhättan, Schweden
⁴ TU Chemnitz, Professur Mikrofertigungstechnik, Chemnitz, Deutschland
Kaltverfestigungsfähige Beschichtungswerkstoffe auf Eisenbasis
– Verarbeitungs- und Gebrauchseigenschaften
Work-hardening of iron-based thermal spray coating materials
– Processing and performance properties 21

2

F. Gärtner¹, S. Krebs¹, T. Klassen¹, W. Krömmel²
¹ Helmut Schmidt Universität, Institut für Werkstofftechnik, Hamburg, Germany
² Linde GmbH, Unterschleissheim, Germany
Optimierung des HVOF-Spritzens von Nickel-Aluminium-Bronze-Beschichtungen für hohe Festigkeit und Kavitationsbeständigkeit
Tuning HVOF-Spraying of Nickel-Aluminium Bronze Coatings for high Strength and Cavitation Resistance 31

3

R. Vaßen¹, J.-C. Schmitt¹, J. Fiebig¹, M. Létang¹, F. Lang², J. Gibmeier², S. Schrüfer³
¹ Institute für Energie- und Klimaforschung (IEK-1), Forschungszentrum Jülich, Jülich, Germany
² Institut für Angewandte Materialien (IAM-WK), Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Karlsruhe, Germany
³ Rolls-Royce Deutschland Ltd&Co KG, Dahlewitz, Blankenfelde-Mahlow, Germany
Reparatur von Nickelbasislegierungen mit hoch-kinetischen thermischen Spritzverfahren
Repair of nickel-based alloys with high-kinetic thermal spray processes 43

4

K. Bobzin, H. Heinemann, S. R. Dokhanchi*
 Institut für Oberflächentechnik (IOT), RWTH Aachen University, Aachen, Germany
 *Korrespondierender Autor / Corresponding author: dokhanchi@iot.rwth-aachen.de
Vorhersage des Auftragswirkungsgrads beim Thermischen Spritzen auf Basis eines Digitalen Schattens
Predicting the Deposition Efficiency in Thermal Spraying using Digital Shadow 53

5

Spritzzusatzwerkstoffe und Schichtnachbehandlung · Spray Materials and Post Treatment

A. Barth, O. Lanz
 Höganäs Deutschland GmbH, Laufenburg, Germany
Nachhaltige Lösungen für das HVOF- und HVOF-Spritzen
Sustainable solutions in HVOF and HVOF spraying 63

6

G. Reisel¹, L.-M. Berger², A. Dorner-Reisel³, V. Eronen⁴
¹ Oerlikon Metco WOKA GmbH, Barchfeld, Germany
² Fraunhofer IKTS, Institut für Keramische Technologien und Systeme, Dresden, Germany
³ Hochschule Schmalkalden, Schmalkalden, Germany
⁴ Oerlikon Metco Europe GmbH, Raunheim, Germany
Alternative Hartstoffe für das Thermische Spritzen: Ein Überblick
Alternative Hard Materials for Thermal Spraying: A Review 73

7

C. Kunde¹, M. A. Knoch²

¹ Diamant Polymer GmbH, Mönchengladbach, Germany

² Plasmatic Franken GmbH, Kalchreuth, Germany

Herausforderungen bei der Herstellung von isolierenden Schichten für Elektromotoren Challenges in the Production of Electrically Insulating Coatings for Electric Motors	83	8
---	----	---

Qualitätssicherung und Energieeffizienz · Quality Assurance and Energy Efficiency

J. Jutte, Flame Spray Technologies BV, RL Duiven, Netherlands

Thermisches Spritzen – eine nachhaltige Technologie Thermal Spray – A Sustainable Technology	93	9
---	----	---

J. Larjo¹, R. Jafari², T. Varis², H. Koivuluoto²

¹ Oseir Ltd, Tampere, Finland

² Materials Science and Environmental Engineering, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Tampere University, Tampere, Finland

Sensorentwicklung für das kontinuierliche Überwachen von thermischen und kalten Spritzprozessen Continuous Online Sensor Development for Thermal and Cold Spray Process Monitoring	103	10
---	-----	----

Anzeigen / Advertisement	113	
---------------------------------------	-----	--

Neue Systeme und Prozesskontrolle · New Systems and Process Control

T. Königstein, GTV Verschleißschutz GmbH, Luckenbach, Germany

Erfolgreiche Realisierung Hochautomatisierter Anlagenkonzepte zum Spritzen und Laser Cladding Successful Realizations of Highly Automated Machine Concepts for Thermal Spraying and Laser Cladding	123	11
--	-----	----

S. Bernhardt, Impact Innovations GmbH, Rattenkirchen, Germany

Neueste Entwicklungen beim Kaltgasspritzen: Anlagentechnik und Hauptanwendungen Latest Developments in High-pressure Cold Spray: Equipment & Main Applications	131	12
---	-----	----

M. Nabavi, Oerlikon Metco AG, Wohlen, Switzerland

Optimierung der Beschichtung und Qualitätskontrolle mit Hilfe von Prozessdaten und KI generierten Datenmodellen Coating optimization and coating quality control using machine data and data models generated by AI	141	13
--	-----	----

T. Hohnen, I. Grams, N. Uppenkamp, M. Stark

SMS group GmbH, Mönchengladbach, Germany

HVOF-Innenbeschichtung von Rohren mit einem Innendurchmesser von kleiner 80 mm – Vorstellung des Innenbrenners PERFECT jet ID2 HVOF internal coating of pipes with an inside diameter of less than 80 mm – presentation of the PERFECT jet ID2 internal burner	149	14
---	-----	----

Berichte aus der Praxis · Reports from our Practitioners

H. Kummer, F. Trenkle, J. Blum, M. Winkelmann, S. Hartmann

obz innovation gmbh, Bad Krozingen, Germany

S-HVOF gespritzte Verschleißschutzschichten mit geringer Porosität und Oberflächenrauheit Wear protection coatings with low porosities and surface roughnesses, applied by means of high velocity oxy-fuel suspension flame spraying	155	15
---	-----	----

T. Stoltenhoff, M. Brennan, A. Kleyman, A. Smith, K. Gordon

Linde Advanced Material Technologies Inc., Indianapolis, IN, USA

Dünn, widerstandsfähig und dicht – die ExoGard™-Beschichtungsfamilie als Hartchromersatz Thin, Tough & Dense – the ExoGard™ Coating Family for Hard Chrome Replacement	159	16
---	-----	----

A. Wank¹, T. Wessler¹, K. Müller-Roden¹, S. Barteck¹, D. Dittrich², U. Stamm², A. Jahn²

¹ GTV Verschleißschutz GmbH, Luckenbach, Germany

² Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS, Dresden, Germany

HVOF-Spritzschichten für das stoffschlüssige Fügen
HVOF spray coatings for joining applications 169

17

K. Rozema, Titomic Limited, Akkrum, The Netherlands

Titomics Kaltgasspritzen: Schafft neue Möglichkeiten für die Wartung und Fertigung in der Luft- und Raumfahrt sowie im Verteidigungsbereich
Titomic's Cold Spray: Enabling New Capabilities for Aerospace and Defence Maintenance and Manufacturing .. 179

18

Die Veranstalter / The organizers 185

Vorwort / Foreword

Zum 12. 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 Neuigkeiten zu informieren. HVOF-Spritzen ist längst im Markt etabliert und die Veranstaltung behandelt alle Themen rund um das Thermische Spritzen und zeigt die stetige Weiterentwicklung auf. Dies ist auch die Grundlage für den Erfolg des Kolloquiums, mit wesentlichen Beiträgen zum Fortschritt und zum Wachstum dieser Technologie beizutragen.

Wir, die Veranstalter Linde GmbH und GTS e.V., freuen uns, in diesem Jahr zum 12. Kolloquium Hochgeschwindigkeits-Flammspritzen in Erding wieder Gastgeber für viele Fachleute und Interessenten sein zu dürfen. Wichtiger denn je ist es in der heutigen Zeit, die ein rasantes Entwicklungstempo vorgibt, keine neuen Trends zu verpassen. Wirtschaftlichkeit, Ressourcen, alternative Werkstoffkonzepte, Künstliche Intelligenz und steigende Qualitätsanforderungen stehen im Fokus, um die Technologie für die neuen Herausforderungen bereit zu machen.

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 optimierten Steuerungen und Weiterentwicklungen im Bereich dünner Schichten, aber auch bei additiven Fertigungsmöglichkeiten sowie der Automatisierung und dem Einfluss von KI. Beiträge über Suspensionsspritzen, Laserspritzen, Kaltgasspritzen sowie HVOF und die Trends bei den Werkstoffherstellern, die sich diesen neuen Themen stellen, runden das Bild ab.

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 werden, um Ihr Netzwerk auszubauen und neues interessantes Wissen oder Anregungen mit an Ihren Arbeitsplatz nehmen zu können. Wir bedanken uns bei allen, die zum Erfolg dieser Veranstaltung beigetragen haben, ganz besonders bei Ihnen, den Teilnehmern, Referenten und Ausstellern.

Erding, Oktober 2023

J. Knoblauch
Linde GmbH

The Colloquium for High Velocity Oxy-Fuel Flame Spraying opens its doors for the 12th time thus continuing its series of events, one of the largest internationally in this field. As before, interest from our specialists is high, but also from newcomers to the technology who are using this forum to exchange experiences and find out more about new trends and developments. HVOF spraying has long established itself on the market and this event addresses all thermal spray issues and highlights the constant advancements made in this field. This is also the colloquium's claim to fame with its significant contributions to the continued progress and growth of this technology.

We, the organizers Linde GmbH and GTS e.V., look forward once again, hosting the 12th Colloquium for High Velocity Oxy-Fuel Flame Spraying in Erding this year. It is more important than ever not to miss any new trends in today's world, which sets a rapid pace of development. Economic efficiency, resources, alternative material concepts, artificial intelligence and increasing quality requirements, are the focus in order to make the technology ready for the new challenges.

We have once again been able to win international experts from research and industry, as well as manufacturers of equipment and materials to shape a well-rounded programme with their technical contributions and in the exhibition. The main topics this year are optimised control systems and further developments in the area of thin coatings, but also additive manufacturing possibilities, as well as automation and the influence of AI. Contributions on suspension spraying, laser spraying, cold spraying, as well as HVOF and the trends at material manufacturers facing these new topics complete the picture.

In the exhibition, exhibitors will show the very last developments in the field of diagnostics and will present new equipment and materials as well as topics such as sealing and burner technologies for heating and melting.

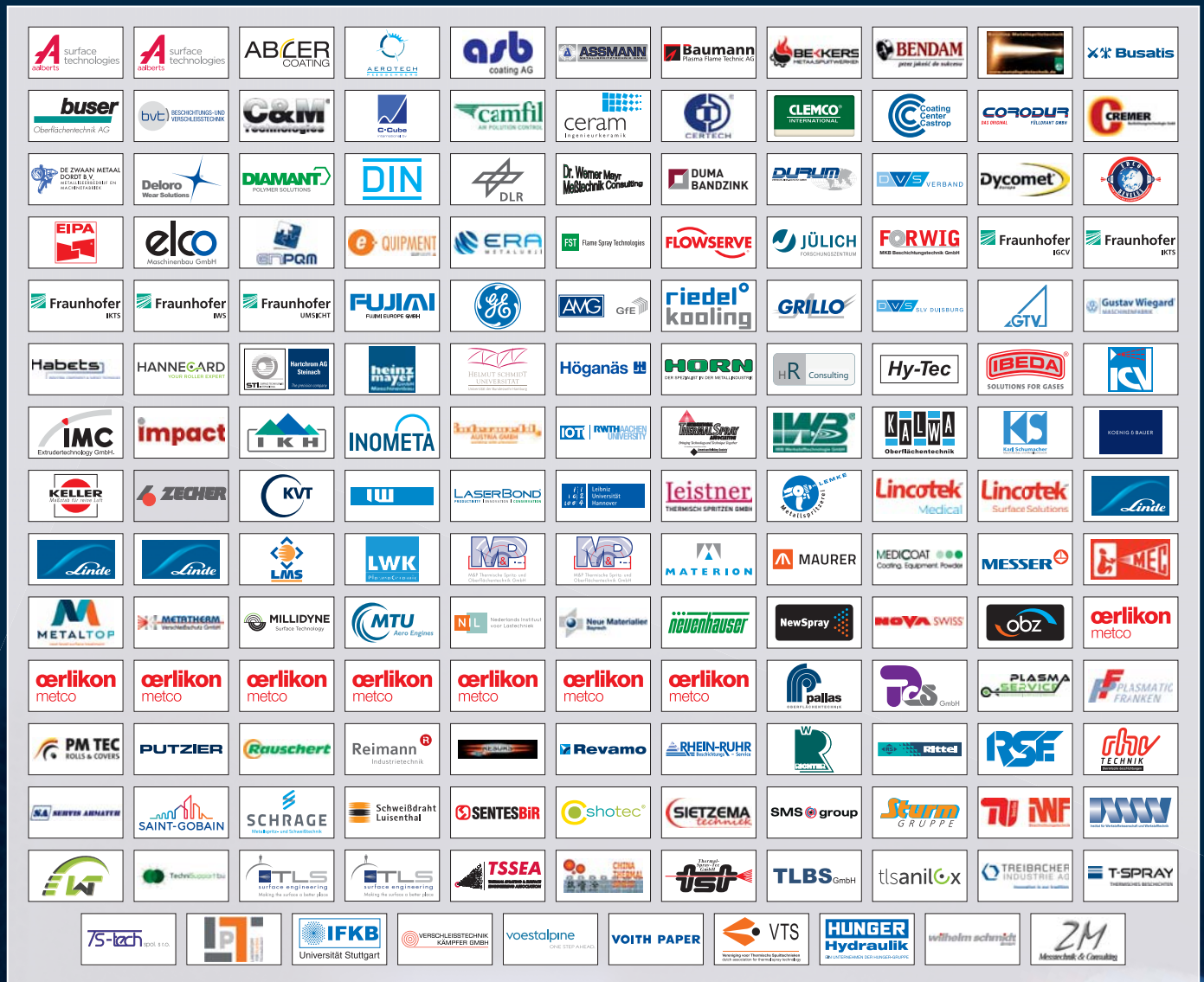
We are pleased that you have accepted our invitation and welcome you very warmly here in Erding. We are sure that you will find plenty of time at this colloquium to expand your network and take new interesting knowledge or suggestions back to your workplace. We would like to thank everyone who contributed to the success of this event, especially you, the participants, speakers and exhibitors.

Erding, October 2023

W. Krömmer
GTS e.V.

Unsere Werbepartner
Our Advertising Partners





GTS – Beratung und Lösungen
in Fragen der Oberflächentechnik
durch mehr als 160 Mitglieder

GTS – Consultancy and Solutions
in the Field of Surface Technology
by more than 160 members

Gemeinschaft Thermisches Spritzen e.V.
Association of Thermal Sprayers

Carl-von-Linde-Str. 25 · 85716 Unterschleissheim · Germany
E-Mail info@gts-ev.de · Internet www.gts-ev.de



Your Starting Point for Innovation Surface Coating Technologies at Höganäs

At Höganäs, we believe the maximized application performance comes from the combination of the right material and the right process. Our five ArcX technology centers around the world can supply you with the best technical services to the surface coating industry. The two ArcX facilities in Sweden and Germany are the center point connecting external technical requests with internal resources to serve our customers in Europe.

Strong Brands for Strong products

Thermal Spraying:

» Amperit®

Surface Welding:

» Rockit®

» Surfit®

» Amperweld®





Hot or cold particles – contact us first

The best thermal spray and cold spray diagnostic tools for quality control as well as for your research and development needs.

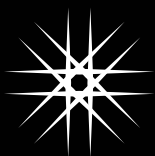


SprayWatch

SprayWatch systems for APS, HVOF, HVOF, WA etc.

HiWatch

HiWatch systems for cold particle processes.

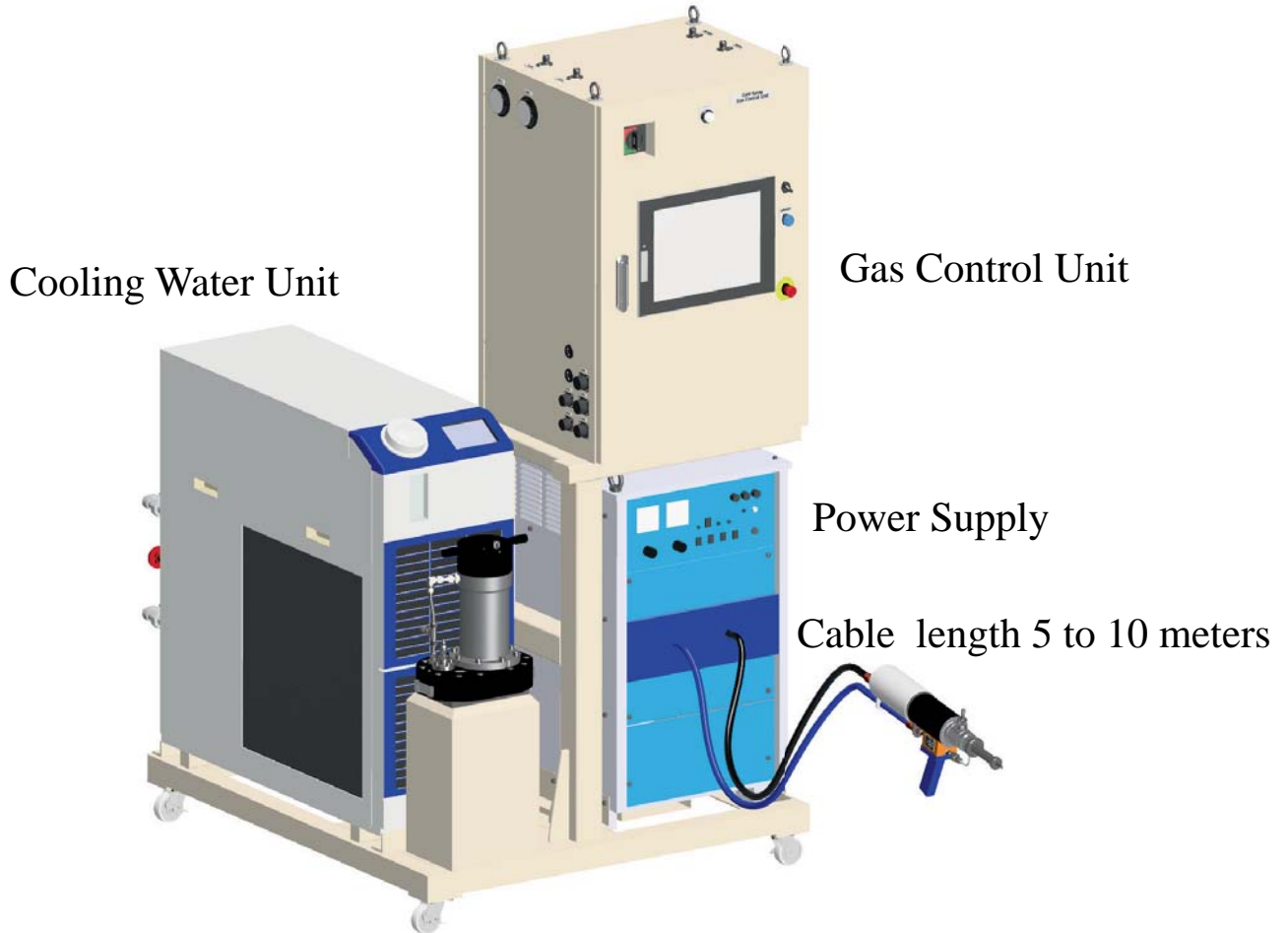


Oseir

More information and details at oseir.com

Backed by 20 years of experience in particle measurement!

Portable Cold Spray System PCS-H10



Specifications

System Feature	Gas Controller, Power Supply, Water Cooling Units and Powder Feeder are integrated.
	All the units are on a truck that has four casters to be mobile.
Dimensions (W x D x H)	1108 x 1172 x 2030 mm
Weight	562 kg
Gun Cable Length	5 to 10 meters
Spray Conditions	Maximum Chamber Gas Temperature: at 800°C
	Maximum Chamber Gas Pressure: at 5 MPa
Powder Feed Rate	0 - 200 g/min

Plasma Giken Co., Ltd.

Address: 4-1 Imaichi Yorii Town, Saitama, Japan

<http://www.plasma.co.jp>

A Linde company



Thermal Spray Advanced Powders



Pushing the limits of possibility with every surface we touch.

Looking to take your business operations to the next level? Look no further than Praxair Surface Technologies. Our mission is to optimize your operations with advanced materials, innovative equipment, and cutting-edge technologies. We're committed to helping you achieve greater productivity, efficiency, and profitability.

Our range of thermal spray powders includes carbide, ceramic, MCrAlY, pure metals, and metal alloys - all engineered to deliver exceptional performance. We also offer a variety of thermal

spray wires, including metal and cored wires, as well as thermal spray coating systems like Arc Spray, HVOF, and Plasma Spray.

At Praxair Surface Technologies, we're always pushing the boundaries of what's possible. Whether you're looking to enhance the durability of your equipment, increase your efficiency, or reduce your downtime, our products and innovations are designed to help you achieve your goals. So why wait? Contact us today to learn more about how we can help you succeed.





Cold Spray coating for brake discs - highest particle emission reduction at lowest costs!

The high-performance Cold Spray coating, utilizing the Impact Cold Spray System EvoCSII, ensures a flawless coating without delamination or corrosion.

In addition, the compressive strength in the coating prevents severe cracking, in contrast to tensile stress with laser cladding.

Compared to other technologies, Cold Spray stands out for its simplicity, superior performance, and cost-efficiency.

This extremely robust Cold Spray coating process is ideal for large-scale production and continuous 24/7 operation with consistent high-quality results.

- No mechanical distortion due to very low thermal impact
- Robust and reliable process, with identical coating parameters independent of disc dimensions and shapes
- Particle emission (PM10) reduction up to 90 %
- No patent protection from any automotive manufacturers in contrast to laser cladding
- Cost-efficient solution with minimal total process costs for coating and grinding

More infos:

[impact-innovations.com/eurobrake](https://www.impact-innovations.com/eurobrake)

info@impact-innovations.com
+49 8636 695190-0

impact
We. Spray. Future.

FULL METAL ANTI-AGING

Deloro
Wear Solutions

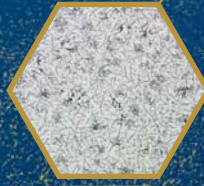


STELLITE® MATERIALS SINCE AGES

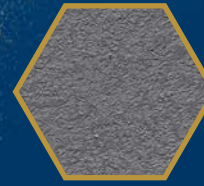
CLADDING CONSUMABLES: POWDERS

Our powders are being used in almost every industry sector where an outstanding quality is required. Beside the well known standard alloys we offer a variety of special chemistries and make them available in the grain size distribution of your choice.

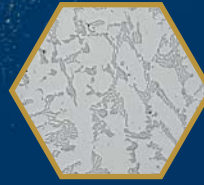
DELORO®
NICKEL-BASED ALLOYS



TRIBALLOY®
ALLOYS



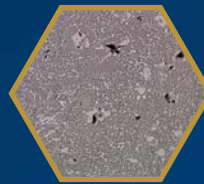
STELLITE®
COBALT-BASED ALLOYS



NISTELLE®
NICKEL-BASED
ALLOYS



DELCROME®
IRON-BASED ALLOYS



WIRES

We offer Co-based STELLITE® cored welding wires which set the industry standard. The material is available coiled on 15 kg K300 standard spools or 25 kg reels, in the most popular diameters from Ø 1,2 up to Ø 3,2 mm.



RODS & ELECTRODES

The rods are cast using a multi strand continuous casting process and are available in standard sizes from Ø 2,5 up to Ø 0,8 mm. The lengths vary from 350 mm up to 4 meters.



Scan the code
and get into detail.



www.deloro.com

R&D for Laser Cladding and Thermal Spray Successful that will make our day!



GTV Verschleißschutz GmbH

Vor der Neuwiese 7
57629 Luckenbach, Germany

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



Die Veranstalter

The Organizers





LINSPRAY®. Thermisches Spritzen bei Linde Gas.

Allgemeine Informationen

Im Linde Technology Center 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 Technology Center
- 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 (60 bar)
- 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 / Universität der Bundeswehr Hamburg, Prof. T. Klassen
 - RWTH Aachen, Prof. K. Bobzin
 - Technische Universität Dortmund, Prof. W. Tillmann
 - Technische Universität Chemnitz, Prof. T. Lampke
 - Universität der Bundeswehr München, Prof. J. Schein
 - Leibniz Universität Hannover, Prof. H. J. Maier

Kontakt

Linde GmbH
Carl-von-Linde-Str. 25, 85716 Unterschleißheim, Germany
Tel: +49.89.2050 95 61

Werner Krömmel
werner.kroemmer@linde.com

Linde GmbH, Gases Division
Seitnerstrasse 70, 82049 Pullach, Germany
Phone +49 89 7446-0, info@linde-gas.com, www.linde-gas.com



LINSPRAY®. Thermal spraying at Linde Gas.

General information

At the Linde Technology Center, 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 Technology Center
- 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 (60 bar)
- 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 the German Federal Armed Forces Munich, Prof. J. Schein
 - Leibniz University Hannover, Prof. H. J. Maier

Contact

Linde GmbH
Carl-von-Linde-Str. 25, 85716 Unterschleißheim, Germany
Tel: +49.89.2050 95 61

Werner Krömmer
werner.kroemmer@linde.com

Linde GmbH, Gases Division
Seitnerstrasse 70, 82049 Pullach, Germany
Phone +49 89 7446-0, info@linde-gas.com, 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 gesetzliche Vorgaben mit den einschlägigen Normen vereint und alle Anforderungen an die Technologie erfüllt.

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

A transparent level of quality, safeguarded by a comprehensive set of GTS rules and regulations that combines legal requirements with the relevant standards and fulfils all technology requirements

How will you recognize us

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

