

STRAHLE

April 2010



Das 8. HVOF-Kolloquium 2009 in Erding: hochkarätige Referenten und über 400 Besucher – lesen Sie mehr auf den Seiten VI und XIV.
 The 8th HVOF Colloquium 2009 in Erding: top-level speakers and over 400 visitors – read more on pages VI and XIV.

23

Titelbild / Title picture

Referenten des 8. HVOF-Kolloquiums (von oben links)

Speakers of the 8th Colloquium HVOF Spraying (from top left)

- W. Krömmer, Linde AG – Linde Gas Division, Unterchleissheim (D)
- Prof. Dr.-Ing. T. Klassen, Helmut-Schmidt-Universität, Hamburg (D)
- Prof. Dr. H. Assadi, Tarbiat Modarres University, Teheran (IR)
- Prof. Dr.-Ing. K. Bobzin, IOT, RWTH Aachen (D)
- G. Tegeder, ATZ Entwicklungszentrum, Sulzbach-Rosenberg (D)
- Prof. Dr. J. Schein, Universität der Bundeswehr München (D)
- M. Oechsle, Sulzer Metco WOKA GmbH, Barchfeld (D)
- Dr. A. Coleman, Sandvik Osprey Ltd., Neath (United Kingdom)
- G. Weissenfels, IBEDA GmbH & Co. KG, Neustadt/Wied (D)
- P. Richter, Cold Gas Technology GmbH, Ampfing (D)
- P. Heinrich, GTS e.V., Unterschleissheim (D)
- Gastredner / Guest speaker:
Prof. Dr. Dr. F. J. Radermacher, FAW Universität Ulm (D)
- Dr. B. Schambach, DIN e.V., Berlin (D)
- R. Huber, SLV München – NL der GSI mbH, München (D)
- Dr. S. Marx, GfE Fremat GmbH, Freiberg (D)
- Dr. S. Dosta, CPT, Universitat de Barcelona (E)
- T. Stoltenhoff, Praxair Surface Technologies GmbH, Ratingen (D)
- Dr. S. Zimmermann, H.C. Starck GmbH, Laufenburg (D)
- S. Hartmann, OBZ Dresel und Grasme GmbH, Bad Krozingen (D)
- K. Binder, Helmut-Schmidt-Universität, Hamburg (D)
- Dr. M. Jahedi, CSIRO MMT, Clayton South VIC (AUS)
- Dr. H.-M. Höhle, Sulzer Metco Europe GmbH, Hattersheim (D)
- Dr. A. Schwenk, GTV Verschleiss-Schutz GmbH, Luckenbach (D)
- G. Matthäus, Thermico GmbH & Co.KG, Dortmund (D)

Bilder/Photos: Andi Schmid (www.fotolevel.de), Erhan Tetzl, Christian Penszior

8. HVOF-Kolloquium 2009 in Erding zeigt Stand der Technik

„High-Speed-Schichten“ für technische Oberflächen

8th HVOF Colloquium 2009 in Erding presents the state of the art

“High-speed coatings” for engineering surfaces

Prof. H. Kreye, C. Penszior, P. Heinrich

Das Kolloquium „Hochgeschwindigkeits-Flammspritzen“ hatte sich lange schon als weltgrößte Veranstaltung für dieses Fachgebiet des Thermischen Spritzens etabliert. Im November 2009 fand das Kolloquium nun zum 8. Mal statt und bereits zum 5. Mal nach 1997, 2000, 2003 und 2006 war die Stadthalle Erding Gastgeber für die Internationale Fachwelt des Thermischen Spritzens.

420 Teilnehmer aus 23 Ländern informierten sich am 5. und 6. November 2009 in Erding bei 25 Fachvorträgen und 21 Ausstellern über den Stand der Technik beim HVOF- und Kaltgasspritzen. Das 8. HVOF-Kolloquium konnte damit nahtlos an den Erfolg der letzten Veranstaltungen diese Reihe anknüpfen. Das neue Konzept, Vortragsprogramm, Aussteller und Rahmenprogramm noch näher zueinander zu bringen, schaffte dabei noch mehr Gelegenheiten für Diskussionen und Fachgespräche und natürlich für Geschäfte.

Der Schlüssel des Erfolges liegt insbesondere darin, so Peter Heinrich, Organisationsleiter der Veranstaltung, dass die Organisatoren stets schon bei der Planung streng auf einen „roten Faden“ durch die Veranstaltung achten und Thematiken und Referenten sorgfältig auswählen. Dies garantiert, dass das Kolloquium den aktuellen Stand der Technik des Hochgeschwindigkeits-Flammspritzen widerspiegelt und aktuelle Trends berücksichtigt. Die durchwegs positive Resonanz des Publikums bestätigt dieses Konzept der Veranstalter, der Gemeinschaft Thermisches Spritzen e.V. (GTS), der Helmut-Schmidt-Universität, Universität der Bundeswehr in Hamburg und der Linde AG, Geschäftsbereich Linde Gas.

Theorie und Praxis Hand in Hand

Am ersten Tag des Kolloquiums referierten Experten aus Wissenschaft und Praxis über den Stand der Technik und über neue Entwicklungen auf dem Gebiet des Thermischen Spritzens. Einen Schwerpunkt bildete dabei wieder das Verfahren des Hochgeschwindigkeits-Flammspritzen (HVOF), das inzwischen mit etwa 300 Spritzanlagen allein im

The colloquium “High Velocity Oxy-Fuel Flame Spraying” has long established itself as the world’s largest conference for this specialist field of thermal spraying. In November 2009, the colloquium took place for the 8th time, with the Civic Hall in Erding near Munich hosting this international thermal spray event for the 5th time, having also been the venue in 1997, 2000, 2003 and 2006.

together was even more conducive to keen conversation, technical exchanges and, of course, business dealings.

According to Peter Heinrich, in charge of organizing the event, the key to the colloquium’s success is that the organizers always have the “central theme” of the conference very clearly in mind, right from the planning stages, and



Blick in den Vortragssaal der Stadthalle Erding während des 8. HVOF-Kolloquiums.
View into the auditorium of the Civic Hall in Erding during the 8th HVOF Colloquium.

deutschsprachigen Raum schon fast zur Standardausrüstung eines jeden Beschichtungsbetriebs gehört. Sowohl die mit Gas als auch die mit Kerosin betriebenen Spritzsysteme der verschiedenen Hersteller sind technisch weitestgehend ausgereift, was die optimale Ausnutzung des Brennstoffs zur Erwärmung und Beschleunigung der Pulverpartikel betrifft. Domäne des Verfahrens sind nach wie vor Schichten aus metallge-

On 5 and 6 November 2009, 25 technical presentations and 21 exhibitors provided the 420 attendees from 23 countries with the latest information and developments in the field of HVOF and cold spraying. The 8th HVOF Colloquium therefore successfully followed on from previous events in this series of conferences. The new concept of bringing the presentations, exhibitors and supporting program (meals, breaks, etc.) closer

carefully select the topics and speakers accordingly. This guarantees that the colloquium reflects cutting-edge HVOF technology and takes into account contemporary trends. The extremely positive feedback received from the participants endorses this concept devised by the organizers, the Association of Thermal Sprayers (GTS e.V.), the Helmut Schmidt University of the Federal Armed Forces and Linde AG, Linde Gas Division.

bundenen Karbiden für den Verschleiß- und Korrosionsschutz in nahezu allen Industriebereichen. In mehreren Beiträgen des Kolloquiums wurde berichtet, wie sich bei den verschiedenen Spritzsystemen Schichteigenschaften durch Abstimmung der Prozess- und Pulverparameter für bestimmte Beanspruchungsprofile optimieren lassen.

Einen zweiten Schwerpunkt des Kolloquiums bildet das noch relativ neue Verfahren des Kaltgasspritzens, eine Erfindung von russischen Wissenschaftlern, die von der Helmut-Schmidt-Universität Hamburg, der Linde AG und der CGT Cold Gas Technology GmbH Ampfing zur Marktreife entwickelt wurde. Durch die Möglichkeit, bei einem breiten Spektrum von Metallen und Legierungen sehr dichte und oxidfreie Schichten herzustellen, deren Eigenschaften schon fast die Werte von schmelzmetallurgisch hergestelltem Massivmaterial erreichen, öffnet sich für das Thermische Spritzen ein Fenster für neue Anwendungsgebiete. Neben einer detaillierten Prozessanalyse und der Vorstellung der kommerziell verfügbaren Anlagentechnik wurden auch mehrere Beispiele für die industrielle Herstellung und Anwendung der Schichten beschrieben, die das Potential dieser neuen Beschichtungstechnik verdeutlichen.

Alternative Verfahren für neuen Anwendungsgebiete

Ein weiterer Vortragsblock befasste sich mit neuen Entwicklungen beim Plasmaspritzens und Lichtbogenspritz-

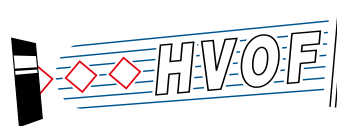
zen. Neben den in der Praxis bereits weit verbreiteten atmosphärischen (APS) Plasmabrennern mit einem Elektrodenpaar bieten hier neuere Brenner mit drei Kathoden eine Steigerung der Auftragsrate und eine Verbesserung der Prozessstabilität. Die bereits vorhandenen vielseitigen Möglichkeiten des Plasmaspritzens scheinen damit aber noch nicht ausgereizt zu sein. Mit der Multikathoden- und Multianoden-Technologie sowie strömungstechnisch angepassten Düsenkonfigurationen folgen auch Weiterentwicklungen im Bereich des Plasmaspritzens dem Trend zu höheren Partikelgeschwindigkeiten. Auch das Lichtbogenspritzen bietet noch Potential für weitere Entwicklungen. Es wurde gezeigt, wie sich durch Verwendung von Schutzgasen oder Gasgemischen aus Schutz- und Reaktivgasen für das Zerstäuben der Spritzpartikel der Abbrand von Legierungselementen und der Oxidgehalt der Schicht verringern lassen.

Wichtiges Hilfsmittel bei der Entwicklung neuer Spritzprozesse und Systeme sind Diagnoseverfahren, die die Temperatur und Geschwindigkeit der Spritzpartikel erfassen. Die Vielfalt der dafür vorhandenen Möglichkeiten wurde in einem Beitrag der Universität der Bundeswehr München vorgestellt. Einen Schwerpunkt bildeten dabei Verfahren, die sich auch zur Überwachung des Spritzprozesses einsetzen lassen.

Zunehmend wichtiger: Qualität und Zertifizierung

Wie wertvoll, aber auch zwingend notwendig eine gründliche und umfassen-

Theory and practice hand in hand
On the first day of the colloquium, experts from research and industry presented the latest technology and developments from the field of thermal spraying. Once again, a focal point of the presentations was the process high velocity oxy-fuel flame spraying (HVOF), which is now virtually a standard facility in every coating business and for which there are currently around 300 spray systems in German-speaking countries alone. Both gas-driven and kerosene-driven spray systems from a variety of



manufacturers have been technically refined to a very high level with respect to optimum fuel utilization for heating and accelerating the powder particles. The main domain of HVOF spraying is still the production of metal-carbide coatings for wear and corrosion protection in practically all sectors of industry. Several presentations at the colloquium reported on how the various spray systems can be applied to optimize coating properties for particular stress cases by appropriately adjusting the process and powder parameters.

A second focal point of the colloquium was the relatively new process, cold spraying, first invented by Russian scientists and further developed and made ready for market by the Helmut Schmidt University Hamburg, Linde AG and CGT

Cold Gas Technology GmbH Ampfing. By utilizing a wide range of metals and alloys, the possibility of manufacturing extremely dense and oxide-free coatings, whose properties come close to matching the values of solid material produced with metal fusion bonding, has opened up a window of opportunity for new thermal spray applications. In addition to presenting detailed process analyses and process equipment which is now commercially available, a large number of examples illustrated the industrial manufacture and application of coatings. These further underscored the potential of this new coating method.

Alternative methods for new areas of application

Yet another series of presentations dealt with new developments in plasma spraying and arc spraying. Besides the air plasma (APS) torches with one pair of electrodes, already widely used in industry today, new torches with three cathodes now provide higher deposition efficiency and enhanced process stability. However, it would seem that the broad spectrum of possibilities which plasma spraying already has to offer has not yet been exhausted. Multi-cathode and multi-anode technology as well as the fluid dynamic adaption of nozzle configurations have now been joined by further plasma spray developments, such as the trend to higher particle velocities. Arc spraying also promises further potential for new developments. By using shielding gases or mixtures of shielding gases and reactive gases to atomize the spray particles, it was possible to demonstrate how the burn-off of alloying elements and the oxide content in the coating could be reduced.

An important resource when developing new spray processes and systems are the diagnostic methods which measure and record the particle temperature and velocity. A paper by the University of the Federal Armed Forces Munich looked at the variety of means available to achieve this. Here, special emphasis was given to those methods which can also be used to monitor spray processes.

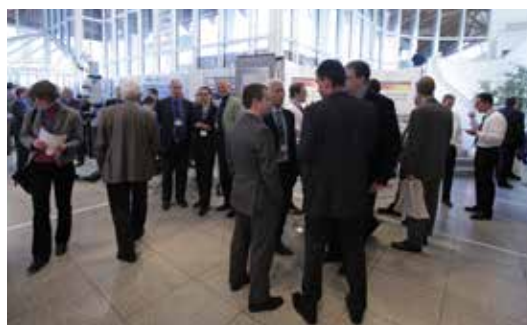
Of increasing importance: quality and certification

The second day started off with a series of presentations which confirmed how



Prof. Kirsten Bobzin, Leiterin des IOT der RWTH Aachen und 1. Vorsitzende der GTS, referiert vor über 420 Teilnehmer aus 23 Ländern zum Thema Plasmaspritzens.

Prof. Kirsten Bobzin, Head of IOT at the RWTH University Aachen and President of GTS, speaking to more than 420 participants from 23 countries.



Viel Raum für Gespräche und Kontakte fanden die Teilnehmer in der direkt an den Vortragssaal angrenzenden Ausstellung.

Ample space for conversation and networking – participants at the exhibition directly adjacent to the auditorium.

de Ausbildung, ein gezieltes Regelwerk in Form von Normen und Merkblättern, sowie eine funktionierende Qualitätssicherung und Zertifizierung für das Thermische Spritzen sind, zeigte ein weiterer Vortragsblock zur Eröffnung des zweiten Tages. Welche tragende Rolle dabei ein gut organisierter Interessenverband spielen kann, wurde mit den einmaligen und für jedermann transparenten Zertifizierungsregeln der GTS (Gemeinschaft Thermisches Spritzen) sehr gut

verdeutlicht. Das Thermische Spritzen ist hier dank der Aktivität der GTS deutlich besser organisiert als viele andere Technologien.

Erkenntnisse aus der Praxis

Die Berichte aus der Praxis brachten viele Beispiele für Anwendungen im Grenzbereich des Thermischen Spritzens. Es wurde gezeigt, welche Kriterien bei der Wahl des Verfahrens und des Spritzwerkstoffs anzuwenden sind, um

invaluable and also indispensable it is to provide and have thorough and comprehensive education and training, a systematic set of rules and regulations in the form of standards and technical bulletins as well as an effective quality assurance and certification system for thermal spraying. The major role a well-organized association can play here was well illustrated by the unique and very clear certification rules which GTS (Association of Thermal Sprayers)

has compiled. Thanks to GTS activities, thermal spraying is decidedly better organized than many other technologies.

Practical findings

Reports from industry provided numerous examples of applications from the so-called "borderland" of thermal spraying. Speakers explained which criteria should be applied when selecting a process or a spray material in order to achieve optimum quality combined with

Das 8. HVOF-Kolloquium 2009 aus der Sicht eines Teilnehmers

„Wichtig gerade in ökonomisch angespannten Zeiten“

8th HVOF Colloquium 2009 as seen by one of the participants

“Important – especially when the economy is fraught with tension”

Bernd Abler, ABLER GmbH & Co. KG, Waltenhofen (D)

Im November 2009 fand zum bereits 8. mal das HVOF-Kolloquium in Erding statt. Für uns, Fa. ABLER GmbH & Co. KG, welche wir als Dienstleister im Bereich Beschichtungen durch Thermische Spritzverfahren tätig sind, hat diese Veranstaltung einen mittlerweile großen Stellenwert eingenommen. Sie ist zu einer unverzichtbaren Größe in einer Reihe vieler Kolloquien und Fachveranstaltungen geworden.

Das 8. HVOF-Kolloquium bot für uns als Anwender auch diesmal einen komprimierten Einblick in aktuelle, wissenschaftliche Forschungsgebiete aus vielen Bereichen der Thermischen Spritztechnik. Diese besitzen ein teilweise hohes Transferpotenzial für eine praxisnahe Umsetzung, und daher die Möglichkeiten für evtl. neue Applikationen. Des weiteren beinhalteten die Vortragsreihen Präsentationen neuester Anlagen- und Verfahrenstechnologien, als auch Neuerungen aus dem Feld der Spritzzusatzwerkstoffe. Dies ermöglicht es dem Anwender eigene Produktionsabläufe durch Implementierung gewisser Updates u. U. wirtschaftlicher und effektiver gestalten zu können. Großen Anklang fand auch in diesem Jahr wieder die Vortragsreihe „Berichte aus der Praxis“, welche am 2. Veranstaltungstag auf der Agenda stand. Hier konnten Erfahrungen bei der Umsetzung neuer

Anwendungen und Verfahren von Unternehmen, welche sich in einem ähnlichen bzw. identischen Tätigkeitsfeld bewegen, mitgenommen werden.

Als besonders lobenswert zu erwähnen sei, wie auch bereits die Jahre zuvor, eine erneut ausgezeichnete und professionelle Organisation des Kolloquiums durch deren Veranstalter, die GTS, Fa. LINDE AG sowie die HSU. Eine überaus positive Atmosphäre während der gesamten Veranstaltung, zahlreiche angenehme Gespräche unter den Teilnehmern und Besuchern, sowie ein gelungenes Rahmenprogramm und Catering rundeten diese, wie wir denken gelungene Veranstaltung auch in diesem Jahr wieder hervorragend ab.

FAZIT: Gerade in ökonomisch angespannten Zeiten, wie sie im Augenblick allorts herrschen, ist es wichtiger denn je, an Veranstaltungen wie dem HVOF-Kolloquium festzuhalten und teilzunehmen. Dies stand für uns als Anwender auch im Jahr 2009 außer Frage. Die Notwendigkeit, im Bereich des HVOF- und artverwandter Beschichtungsverfahren stets auf dem neuesten Stand zu sein und deren Verbreitung und Bekanntheitsgrad mit voran zu treiben, stand für unsere Entscheidung zum Besuch der Veranstaltung auch diesmal nicht zur Disposition.

In November 2009, the HVOF Colloquium took place in Erding for the 8th time. For us, the company ABLER GmbH & Co. KG, a service provider in the field of thermal spray coatings, this event has come to play an extremely important role. It is now indispensable in the series of colloquia and technical conferences.

Once again, the 8th HVOF Colloquium gave us as users a compact insight into current areas of research from a variety of thermal spray fields. To a certain extent, these also offer a high potential for practical implementation and therefore prospects for possible new applications. Furthermore, the series of lectures included presentations on the latest systems and processes as well as innovations in spray materials. This enables users to design their own production processes more economically and effectively by integrating specific updates into such processes. This year, the series of lectures "Reports from our Practitioners" on the second day of the colloquium again met with a very favourable response. Here, companies in similar or identical lines of business could input and exchange their experiences with the implementation of new applications and processes.

As in previous years, especially deserving of praise was the excellent and pro-

fessional manner in which the hosts GTS, LINDE AG and the Helmut Schmidt University Hamburg organized the colloquium. The extremely positive atmosphere throughout the entire conference, numerous opportunities for enjoyable conversation among the participants and visitors and a successful supporting program and catering service rounded off, what we think, was again an outstanding event.

UPSHOT: Especially when the economy is fraught with tension as is now the case everywhere, it is more important than ever to organize and attend such events as the HVOF Colloquium. For us as users, this was again an absolute imperative in 2009. The need to stay up-to-date in the field of HVOF spraying and other related coating processes and to help extend their use and increase public awareness of the technology was not even subject to negotiation when we made our decision to attend the HVOF Colloquium.

Waltenhofen, Germany, January 2010
Bernd Abler
Abler GmbH & Co. KG

eine optimale Qualität in Verbindung mit hoher Wirtschaftlichkeit zu erzielen. Andere Vorträge beschäftigten sich mit dem Einzug der Nanotechnologie bei HVOF-gespritzten karbidischen Hartmetallschichten. Beeindruckend auch der Bericht aus dem CSIRO in Australien über die dort durch enge Zusammenarbeit des Forschungszentrums mit Industriepartnern und mit finanzieller Unterstützung aus staatlichen Förderprogrammen bereits realisierten und noch geplanten Anwendungen des Kaltgasspritzens.

Zukunftsweisende Entwicklungen

Die Vielfalt der vorgestellten neuen Entwicklungen und Applikationen für das Hochgeschwindigkeits-Flammspritzen hat beim Publikum große Erwartungen und großes Interesse geweckt. Es wurde ein weiteres Mal gezeigt, dass die Einsatzmöglichkeiten für diese Tech-

nologie noch lange nicht erschöpft sind und die rege Zusammenarbeit zwischen der Forschung und den Geräte- und Werkstoffherstellern immer neue Anwendungsfelder auftritt und bestehende verbessert. Als sogar „richtungweisend“ kann festgehalten werden, dass am Ende der erfolgreichen 2-tägigen Veranstaltung viele Experten, die das Kaltgasspritzen bisher eher kritisch betrachtet haben, festgestellt haben, dass sich diese Beschichtungstechnologie mit ihren jetzt schon vorhanden vielen Anwendungsbereichen fest etabliert hat und auf eine sehr lukrative Zukunft sieht. Die Veranstalter des HVOF-Kolloquiums werden die Entwicklungen auf dem Gebiet des Hochgeschwindigkeits-Flammspritzens auch weiterhin genau beobachten und begleiten – und wer weiß: vielleicht sehen wir uns in einiger Zeit wieder in Erding, um diesen Fortschritt zu dokumentieren.

high cost-effectiveness. Other presentations dealt with the advent of nanotechnology in relation to HVOF-sprayed tungsten-carbide coatings. Yet another impressive report from CSIRO in Australia focussed on the close cooperation between the CSIRO research centre and its various industrial partners. With the backing of state funding programs, these joint activities have helped to implement the cold spray applications already available and provide the necessary impetus for new investigations.

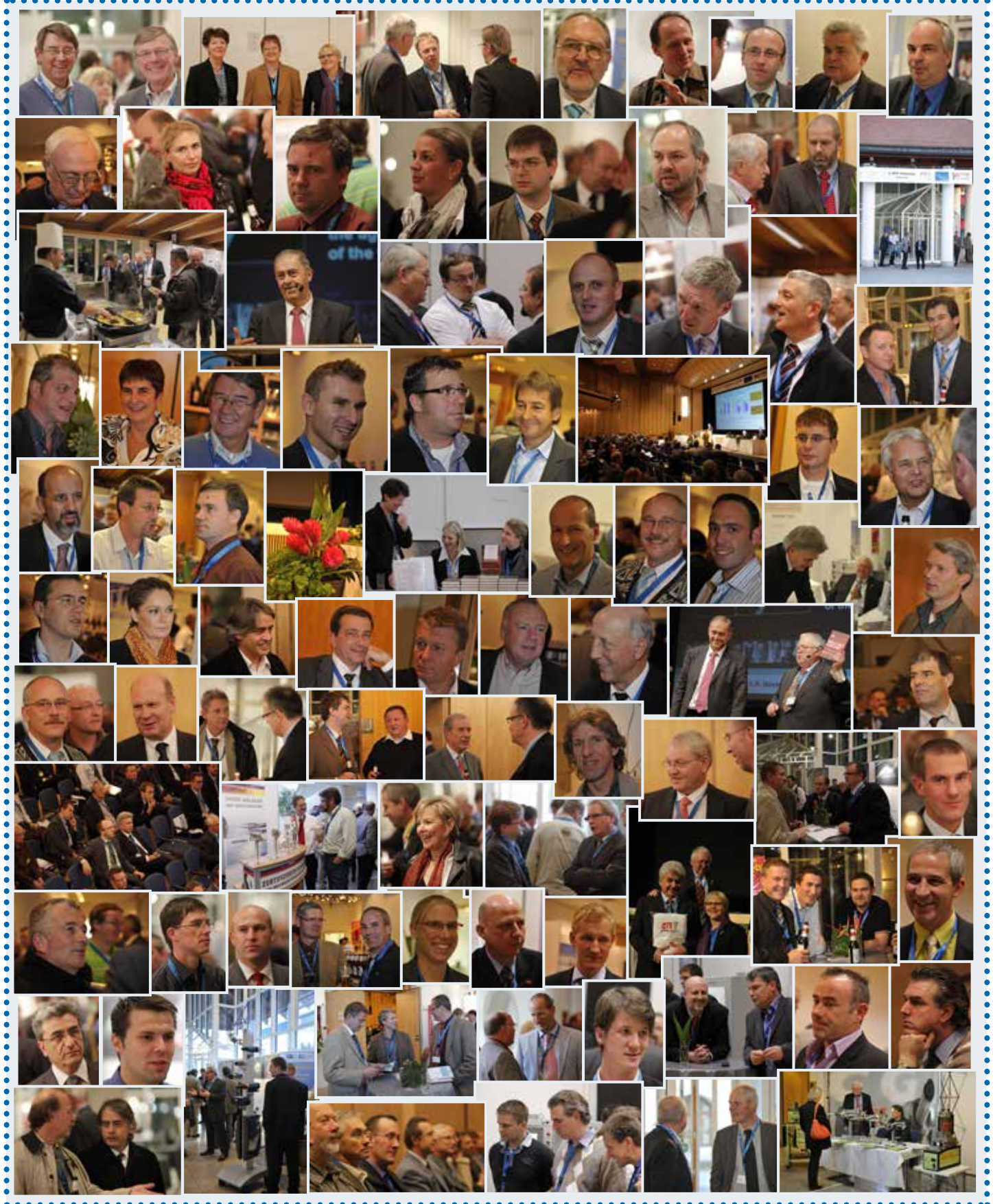
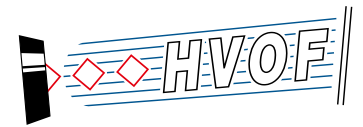
Trendsetting developments

The diversity of HVOF developments and applications presented at the colloquium aroused the audience's expectations and interest in no uncertain terms. Once again, it became very clear that the range of applications for this technology has by no means been exhausted and that the active coopera-

tion between the research sector and material and equipment manufacturers will constantly help to make inroads into new fields of application and enhance those which already exist. Very much worth noting as a "trendsetting" development are some of the observations made at the end of the two-day conference: many experts who had previously viewed cold spraying with a somewhat critical eye came to the conclusion that this coating technology, with its many existing applications, had in fact already established itself on the market and can now look forward to an extremely prosperous future. The organizers of the HVOF Colloquium will continue to closely monitor and accompany the developments in the field of high velocity oxy-fuel flame spraying – and who knows: maybe, in the near future, we will see each other again in Erding and can verify this progress together.

Impressionen vom 8. HVOF-Kolloquium

Impressions from the 8th HVOF Colloquium



Bilder/Photos: Andi Schmid (www.fotolevel.de), Erhan Tetzl, Christian Penszior