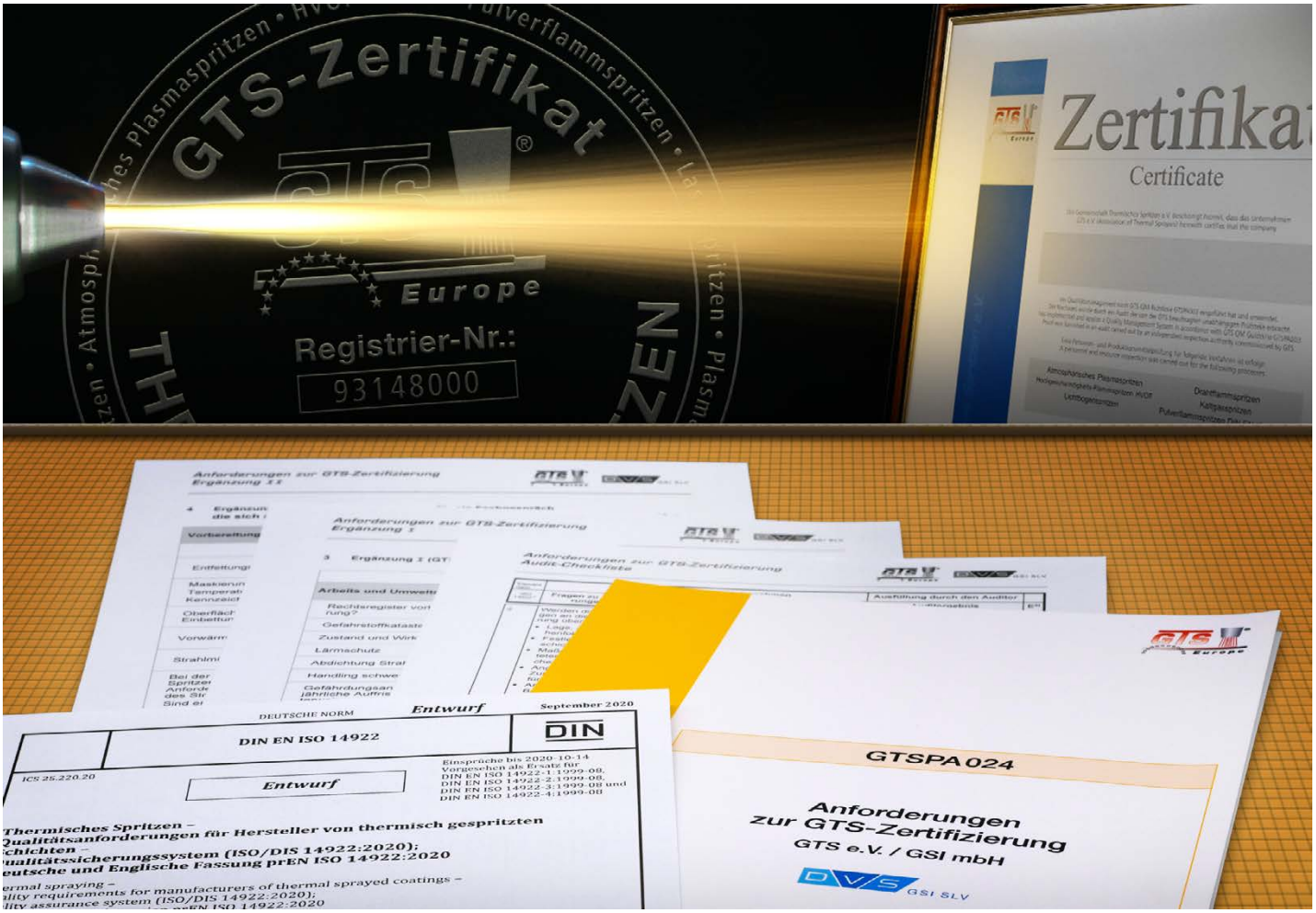
Gemeinschaft Thermisches Spritzen e.V.

GTS Europe

STRAHL

30 JAHRE/YEARS GTS e.V. 1992–2022

April 2022



Das GTS-Papier „Anforderungen zur GTS-Zertifizierung" GTSPA024 wurde mit Blick auf die DIN EN ISO 14922 grundlegend überarbeitet. Lesen Sie mehr hierzu und über die Aktualisierung weiterer GTS-Papiere auf Seite VII.

The GTS paper "Requirements for GTS Certification" GTSPA024 has been completely revised with respect to DIN EN ISO 14922. You can read more about this and other updated GTS papers on page VII.

47

Inhalt

III	**Vorwort**
	Das Schwarze Brett
IV	"Wiederverwenden statt erneuern!"
V	**Bericht der GTS-Geschäftsstelle**
VI	Zahlen und Fakten aus der GTS-Geschäftsstelle
	GTS-Beiträge
VII	GTS-Papiere: Zahlreiche Änderungen im GTS-Regelwerk
VIII	Das GTS-Firmeninterview mit GfE Fremat
XI	29. GTS-Mitgliederversammlung 2021 in Kamp-Lintfort
	Aus unseren Mitgliedsbetrieben
XIV	Neue Materialien Bayreuth: Das DemoCenter Additive Fertigung und Thermisches Spritzen
XV	Lincotek Rubbiano S.p.A: Spitzentechnologie Plasmasuspensionsspritzen (APSS)
XVIII	Impact Innovations GmbH: CSAM bei Antriebssystemen für Trägerraketen
XIX	Die GTS gratuliert zu 25 Jahre GTS-Mitgliedschaft
XX	15. Aachener Oberflächentechnik-Kolloquium
XX	Titomic Limited übernimmt Dycomet Europe
	Weitere Rubriken / GTS-Dienste
XXI	GTS-Szene: Zum 80ten von Professor Klaus Landes
XXII	GTS-Szene: Verehrter Professor em. Hans-Dieter Steffens!
XXVI	GTS-Services: GTS-Rundschreiben 2021/22, Termine

Contents

III	**Editorial**
	Bulletin Board
IV	"Reuse parts instead of recycling!"
V	**GTS Head Office Report**
VI	Facts and Figures from the GTS Head Office
	GTS Articles
VII	GTS papers: numerous changes made to the GTS rules
VIII	The GTS Company Interview with GfE Fremat
XI	29th GTS Annual General Meeting 2021 in Kamp-Lintfort
	News from our members
XIV	Neue Materialien Bayreuth: The DemoCenter for additive manufacturing and thermal spraying
XVII	Lincotek Rubbiano S.p.A: Cutting-edge Technology Plasma Suspension Spraying (APSS)
XVIII	Impact Innovations GmbH: CSAM of launcher propulsion system components
XIX	GTS congratulates for 25 years of GTS membership
XX	15th Aachen Surface Engineering Colloquium
XX	Titomic Limited acquires Dycomet Europe
	Regular Features / GTS Services
XXI	GTS Scene: On the 80th birthday of Professor Klaus Landes
XXII	GTS Scene: Dear Professor Emeritus Hans-Dieter Steffens!
XXVI	GTS-Services: GTS Circulars 2021/22, Dates and Events

Impressum GTS-Strahl

Herausgeber:
GTS – Gemeinschaft Thermisches Spritzen e. V.
Redaktion GTS-Strahl:
Dr. Gerhard Bloschies (Leitung), Christian Penszior, Claudia Hofmann, Alexander Kalawrytinos, Dr. Wolfgang Wietheger, Hendrik Heinemann
Layout, Grafik, Satz:
Christian Penszior Mediengestaltung, Unterhaching

Kontakt:
Gemeinschaft Thermisches Spritzen e. V.
c/o Linde GmbH
Carl-von-Linde-Straße 25, 85716 Unterschleißheim
Telefon +49 89 31001-5546, Fax +49 89 31001-5364
Internet: www.gts-ev.de
E-Mail GTS-Geschäftsstelle: info@gts-ev.de
E-Mail Redaktion GTS-Strahl: strahl@gts-ev.de

Eingetragen beim Amtsgericht München, Registergericht: VR 14203

Hinweis:
Die Beiträge im GTS-Strahl werden nach Versicherung der Autoren auf freie Verwendbarkeit und inhaltliche Richtigkeit veröffentlicht. Meinungsäußerungen der jeweiligen Autoren geben nicht die Meinung der Redaktion, der GTS-Geschäftsstelle oder des GTS-Vorstands wieder. Es gelten die Urheber- und Verlagsrechtsangaben im Impressum des Thermal Spray Bulletins in diesem Heft. Sie finden dort auch die Kontaktinformationen für Verlag, Anzeigen und Vertrieb.

Imprint GTS-Strahl

Publisher:
GTS e. V. (Association of Thermal Sprayers)
Editorial Department GTS-Strahl:
Dr Gerhard Bloschies (head), Christian Penszior, Claudia Hofmann, Alexander Kalawrytinos, Dr Wolfgang Wietheger, Hendrik Heinemann
Layout, graphics, typesetting:
Christian Penszior Mediengestaltung, Unterhaching, Germany

Contact:
Gemeinschaft Thermisches Spritzen e. V.
c/o Linde GmbH
Carl-von-Linde-Straße 25, 85716 Unterschleissheim, Germany
Telephone +49 89 31001-5546, Fax +49 89 31001-5364
Internet: www.gts-ev.de
E-mail GTS Head Office: info@gts-ev.de
E-mail Editorial Department GTS-Strahl: strahl@gts-ev.de

Registered with the District Court Munich, Registration Court: VR 14203

Please note:
The articles in GTS-Strahl are published on the authors' assurance that they may be used freely and that they are correct in form and content. The opinions expressed by the respective authors do not represent the opinions of the editorial department, the GTS Head Office or the GTS Executive Board. The details concerning copyright and publishing rights in the imprint of this issue of the Thermal Spray Bulletin apply.

Liebe Leserinnen, liebe Leser,
Dear readers,

stellen Sie sich vor, die Pandemie wäre vorbei und alles wäre wieder so normal wie früher vor Corona. Aber was ist schon normal! Jeder von uns hat bei dem Thema Normalität die eigene Version vor Augen. Und wie waren die letzten beiden Jahre: Begegnungen im gewünschten Maße fanden nicht statt. Bis in die Familien gab es Differenzen über die Haltung zum Impfen und eine objektive Diskussion über die Sachfragen war teilweise unmöglich. Wir werden weiterhin mit dem Corona-Virus leben müssen und trotzdem stehen die Zeichen auf weitere Öffnungen hin zu früherer Normalität. Ebenso werden Veranstaltungen wie Messen und Tagungen in Präsenz wieder möglich!

Anfang Mai 2022 werden wir uns in Wien zur ITSC treffen können, nach zwei Jahren Abstinenz bzw. einer virtuellen Konferenz im letzten Jahr. Letztes Jahr im September hatten wir das große Glück, unsere GTS-Mitgliederversammlung in Präsenz durchführen zu können. Den entsprechenden Bericht lesen Sie bitte gerne ab der Seite XI in diesem Heft. Ebenso konnte das 15. Aachener Oberflächentechnik-Kolloquium im Dezember 2021 nach einem Jahr Abstinenz wieder stattfinden.

Wir stellen Ihnen auch in diesem Heft wieder die Arbeit von GTS-Mitgliedern vor. Lesen Sie ab Seite XIV Berichte über deren Anwendungen wie moderne Anlagentechnik, Plasmasuspensionstechnik und CSAM bei Trägerraketenantriebssystemen.

Besonders hinweisen möchte ich darüber hinaus auf das Interview der Redaktionsmitarbeiter Hendrik Heinemann und Wolfgang Wietheger mit Herrn Steinbach von der Firma GfE Fremat GmbH. Wenn auch Sie, liebes GTS-Mitglied, Ihre Firma in einem Interview vorstellen möchten, schicken Sie uns bitte eine kurze Nachricht.

In diesem Jahr feiern wir als GTS unseren 30. Geburtstag. Dazu gibt es ein kleines Rätsel auf der Seite XXI. Hinweise zu der Lösung finden sich in den ersten beiden Ausgaben des GTS-Strahls, die von der GTS-Homepage heruntergeladen werden können. Viel Spaß beim Nachlesen!

Und natürlich berichten wir in dieser 47. Ausgabe wieder über aktuelle Änderungen im GTS-Regelwerk.

Dass wir alle älter werden, merken wir auch an runden Geburtstagen, wie den 90. Geburtstag von Professor Steffens und dem 80. Geburtstag von Professor Böhme. Wir wünschen den Geburtstagskindern, die beide zu den Gründern der GTS gehören, im Nachhinein alles Gute und viel Gesundheit!

Bei allen Beteiligten bedanke ich mich recht herzlich für ihre wertvollen Beiträge. Ich hoffe, dass unsere Leserinnen und Leser Interessantes und Unterhaltsames finden werden. Die GTS-Redaktion wünscht Ihnen eine nutzbringende und anregende Lektüre mit hoffentlich vielen neuen Informationen.

Bleiben Sie gesund und optimistisch!

Ihr / Yours Dr. Gerhard Bloschies

Imagine that the pandemic is over and everything is back to normal as in pre-Covid times. But what is normal! Each of us has a different idea of what normality is. And what were the last two years in fact like: we couldn't meet up to the same extent as before. Even in our families there were differences of opinion about vaccination and talking objectively about related issues was sometimes impossible. We will have to live with the Covid virus in the future, but it would seem that regulations are continuing to be relaxed and that a return to normality is on the horizon. Likewise, events such as fairs and conferences will again be possible in person!

At the beginning of May 2022, we'll be able to meet in Vienna for the ITSC, after two years of abstinence apart from the virtual conference last year. In September 2021, we were very fortunate to hold the GTS Annual General Meeting face to face. You can read the report on page XI of this issue. The 15th Aachen Surface Engineering Colloquium on 10 December 2021 also took place in person after doing without for one year.

In this issue, we again present the work done by our GTS members. You can read reports on their applications such as modern plant engineering, plasma suspension technology and CSAM for launcher propulsion system components from page XIV onwards.

I would particularly like to draw your attention to the interview conducted by Hendrik Heinemann and Wolfgang Wietheger from our editorial team with Mr Steinbach from GfE Fremat GmbH. If you, dear GTS member, would also like to present your company in an interview, please send us a short email.

This year we will be celebrating our 30th birthday as the association GTS. On page XXI, you will find a small puzzle on the topic and the first two issues of GTS-Strahl provide clues to help you solve the mystery. These can be downloaded from the GTS website. Have fun reading up.

And it goes without saying that the 47th issue also takes a look at the latest changes to the GTS rules and regulations.

We all realize how old we're getting when we celebrate significant birthdays such Professor Steffens' 90th and Professor Böhme's 80th. We wish the birthday boys, who were both founding members of GTS, all the very best and the best of health, too!

I would like to thank all those involved in this issue for their very valuable contributions. I trust that our readers can indulge in some interesting and entertaining articles. The GTS editorial team wishes you a stimulating read, hopefully with many useful new discoveries.

Stay safe and optimistic!

„Wiederverwenden statt erneuern!“
“Re-use instead of recycling!”

Liebe GTS-Mitglieder, liebe Leserinnen und Leser, als neues Mitglied des GTS-Beirats wurde ich gebeten, einen Beitrag für das Schwarze Brett zu schreiben. Für alle, die mich noch nicht kennen: Ich bin Roelof Vedder, Inhaber von Revamo in Meppel (Niederlande), einem Lohnfertiger in den Bereichen Thermisches Spritzen und Laserauftragschweißen. Ich habe die Leitung meiner Firma abgegeben und dadurch die Hände frei für Dinge, die mir Spaß machen. 3D-Druck, Kreislaufwirtschaft und Kommunalpolitik sind einige der Themen, die mich interessieren. Außerdem bin ich Vorstandsmitglied der VTS, des niederländischen Verbands für das Thermische Spritzen.

Die Politik erwartet, dass wir alle unser Bestes geben und große Veränderungen herbeiführen, damit wir die Folgen des Klimawandels bewältigen können. Die Grundlage dafür bilden die Abkommen von Paris und neuerdings Glasgow. Große Pläne wie Energiewende, Zirkularität und Nachhaltigkeit gehören dazu. Wir wollen keine fossilen Brennstoffe mehr verwenden und keine mehr fördern. Bis 2050 muss Europa CO_2-neutral sein. Jedes Kilogramm CO_2, das produziert wird, muss also auf andere Weise aus der Atmosphäre aufgenommen werden. Aber ich sehe, dass unsere Regierungen in mehreren Ländern seltsame Entscheidungen treffen. Belgien und Deutschland werden ihre Kernkraftwerke schließen und neue Kraftwerke für fossile Brennstoffe werden gebaut, um Energieknappheit zu vermeiden. Windräder mit Kunststoff-Rotorblättern und große Felder voller Solarzellen sollen die Lösung bieten. Ich habe meine Zweifel, ob das wirklich funktionieren wird.

Wir können der Kreislaufwirtschaft jedoch helfen, aber es liegt ein langer Weg vor uns. Gerade die Zirkularität ist ein Thema, bei dem wir mit dem Thermischen Spritzen einen großen Beitrag leisten können. Ich habe in den Niederlanden bereits damit begonnen – ohne die Illusion, dass ich die politischen Parteien beeinflussen kann. Aber ich werde versuchen, verschiedene andere Gruppen, die regelmäßig in Den Haag am runden Tisch sitzen, auf die Möglichkeiten aufmerksam zu machen, die das Thermische Spritzen hier bietet. Bei verschiedenen halbstaatlichen Einrichtungen in den Niederlanden werden verschlissene Teile während der regelmäßigen Wartung oft weggeworfen. Werden diese durch Neuteile ersetzt, beträgt die CO_2-Äquivalentproduktion 100 %, werden sie repariert, nur noch 5–20 %. Die Reparaturkosten sind oft sogar günstiger als Neuteile. Der einzige Vorteil von Neuteilen ist, dass sie einfach zu bestellen sind. Man braucht nur eine Artikelnummer aus einer Stückliste. Vor der Reparatur muss man überlegen und sich beraten lassen. Dazu braucht man technisches Wissen. Der Einkäufer hat jedoch oft nicht die Zeit und das Wissen, um eine Reparatur zu beaufsichtigen, und bestellt der Einfachheit halber ein Neuteil. Die Regierung könnte diese Sackgasse durchbrechen. Die Frage ist aber: Will die Regierung diese Verhaltensänderung vorantreiben?

Ich glaube, dass wir mit der VTS und der GTS das Thermische Spritzen und mögliche Lösungen im Bereich der Zirkularität weiter vorantreiben sollten. Wir müssen immer wieder betonen, dass mit Verfahren wie dem Thermischen Spritzen viele CO_2-Treibhausgasemissionen vermieden werden können – unter Beibehaltung der Funktionalität und Benutzerfreundlichkeit. Teile wiederverwenden statt erneuern. Mit dieser Botschaft tun wir Mutter Erde und uns selbst einen großen Gefallen.

Euer / Yours Roelof Vedder
Revamo BV, Meppel, Nederland / VTS Nederland

Dear GTS members, Dear readers, as a new member of the Advisory Board, I was asked to write a contribution to the Bulletin Board. For those who don't know me yet, I am Roelof Vedder, owner of Revamo in Meppel (Netherlands), a job shop in the field of thermal spraying and laser cladding. I have handed over the control of my business and my hands are now free to do the things I enjoy; 3D printing, circular economy and local politics are a few topics that interest me. I am also a board member of VTS, the Dutch technical association in the field of thermal spraying.

Politicians expect all of us to do our best to make major changes so that we can cope with the consequences of climate change. The Paris and, more recently, Glasgow agreements form the basis for this. Major plans such as an energy transition, circularity and sustainability are part of this. We no longer want to use and extract fossil fuels. By 2050, Europe has to be CO_2 neutral. So every kilogram of CO_2 that is produced will have to be absorbed from the atmosphere in a different way. But in several countries I have observed governments making rather peculiar decisions. Belgium and Germany will close their nuclear power plants, and new fossil fuel power plants are being built to prevent energy shortages. Wind turbines with plastic blades and large fields with solar panels should provide the solution. I have my doubts about whether this will actually work.

We can, however, help the circular economy, but the road ahead of us is very long. Circularity, in particular, is an area in which we can make a major contribution with thermal spraying. I have already started doing this in the Netherlands, but have no illusions that I can influence the political parties. Nevertheless, I will try to draw the attention of several other groups that regularly meet in The Hague to the possibilities that thermal spraying offers for a circular economy. In various semi-government organizations, many worn parts are discarded during regular maintenance. If these are replaced by new parts, the CO_2-eq production is 100 %. If these parts are repaired, the CO_2-eq production is only 5–20 %. The repair costs are often cheaper than new parts as well. The only advantage of new parts is that they are easy to order. You normally need no more than one item number from a parts list. Repairing requires thinking and consultation. You also need technical knowledge. However, the buyer who places the orders does not have the time and knowledge to supervise a repair so, for convenience sake, he chooses to order a new part. The government could break this deadlock. The question is though: does the government, in fact, want to spearhead a change in behaviour?

I believe that, with VTS and GTS, we should continue to promote thermal spraying and possible solutions in the field of circularity. We have to emphasize again and again that the emission of many kilos of CO_2 can be prevented with such processes as thermal spraying – while retaining functionality and usability. Re-use parts instead of recycling. With this message, we do Mother Earth and ourselves a great favour.

Bericht der GTS-Geschäftsstelle
GTS Head Office report

Liebe GTS-Mitglieder und Freunde des Thermischen Spritzens!

30 Jahre GTS

30 Jahre GTS ist eine lange und erfolgreiche Zeit, auf die unser Verband durchaus positiv zurückblicken kann, vor allem wenn man sieht, wo wir heute stehen und welche Akzeptanz wir haben. Die GTS ist heute ein Vorzeigeverband, der von seinen Gründern mit Weitsicht und unermüdlichem Einsatz auf den richtigen Weg gebracht wurde, mit Mitgliedern, die dem Verband bereits über viele Jahre die Treue halten und sich von je her aktiv an der Gestaltung und Erarbeitung wichtiger Themen mit ihrem Wissen beteiligen, um es der Gemeinschaft zur Verfügung zu stellen. Es ist eine große Familie, in der es Spaß macht, mit dabei zu sein. Ich hoffe, dass wir in diesem Jahr wieder die Gelegenheit haben werden, dieses Jubiläum gebührend zu feiern. Meilensteine der GTS-Historie kurz zusammengefasst – wie auch schon zu unserem 25-jährigen Jubiläum – präsentieren wir Ihnen in der nächsten Ausgabe.

Messen in COVID-Zeiten?

Die Planung für unseren nächsten Messeauftritt läuft gerade an. Wenn alles stabil bleibt, werden wir mit unserem Gemeinschaftsstand in diesem Jahr vom 21. bis 23. Juni auf der SurfaceTechnology GERMANY in Stuttgart vertreten sein, um die wichtigsten Trends der Oberflächenindustrie gemeinsam mit anderen Technologien der Oberfläche zu präsentieren. Das gebündelte Know-how und die Gelegenheit, die unterschiedlichen Bereiche nebeneinander entdecken zu können, ist für den interessierten Kunden gewiss ein starker Anreiz zum Besuch dieser Veranstaltung. Da dürfen wir mit dem Thermischen Spritzen nicht fehlen und werden mit unserem Gemeinschaftsstand unsere Technologie in ihrer ganzen Bandbreite zeigen. Der GTS-Stand wird wie immer auch Treffpunkt der GTS-Mitglieder sein, um sich auszutauschen und über aktuelle Themen zu diskutieren. Hier möchte ich auch gerne noch einmal den Aufruf starten, den Stand mit neuen Ausstellungsstücken von interessanten Applikationen zu bereichern. Gerne können Sie sich mit Ihren Fragen dazu an die Geschäftsstelle wenden.

Die ITSC 2022 in Europa

Auch die International Thermal Spray Conference & Exposition (ITSC) fand in den letzten zwei Jahren nicht als physische Veranstaltung statt. Nun macht die ITSC als wichtigste Plattform für unsere Technologie endlich wieder in Europa Station. Sie findet vom 4. bis 6. Mai 2022 im Austria Center Vienna (ACV) in Wien statt und bietet nach langer Zeit wieder die Möglichkeit, sich über den Stand der Technik zu informieren. Die Organisatoren und das Programmkomitee der ITSC 2022 haben es wieder geschafft, Beiträge auf einem hohen technischen Level aus Forschung und Entwicklung zusammenzustellen. Mit einem Industrieforum, das Firmen erlaubt, über neue Entwicklungen in Hardware und Applikationen zu referieren, und einer Leistungsschau mit vielen Ausstellern finden die Besucher ein komplettes und rundes Paket vor. Nicht nur für den Unternehmer ist die Veranstaltung ein Muss, sondern für jeden, der in unserer Technologie zuhause ist.

Anpassung der GTS-Zertifizierung an die DIN EN ISO 14922

Bereits im GTS-Strahl 46 haben wir in einem Beitrag der GSI/SLV München

Dear GTS members and thermal spray friends!

30 years of GTS

30 years is a long time, and a successful time for GTS. Our association can look back very positively on these years, especially when we consider where we stand today and the acceptance we have gained. GTS now serves as a role model for other association. Its founders set its course with foresight and untiring commitment, and its members have demonstrated their loyalty through all these years. With their expertise, they have actively helped to shape and develop important policies and projects, and made this knowledge available to the thermal spray community. It's one big family that's fun to be part of. I hope that we will have the opportunity this year to celebrate this anniversary in due style. As we did for the 25th anniversary, we will put together a brief historical summary of the GTS milestones – to be published in the next issue.

Fairs in times of COVID-19?

We are currently planning our next trade fair appearance. All going well, GTS will be represented with its joint booth at SurfaceTechnology GERMANY in Stuttgart from 21 to 23 June this year and will exhibit the most important trends in our sector along with other surface industries. For interested customers, this pooled know-how and the opportunity to explore a diversity of fields side by side will certainly be a big incentive to visit the fair. So it's a must that we thermal sprayers are there, too, to present the entire range of our technology at our joint booth. As always, the GTS booth will also serve as a meeting point for GTS members to exchange their ideas and discuss the latest topics. Once again, I would like to call on you to enhance the array of exhibits with new and interesting applications. Do feel free to contact the Head Office with any questions you may have.

The ITSC 2022 in Europe

In the last two years, it was also not possible to conduct the International Thermal Spray Conference & Exposition (ITSC) as a face-to-face event. Now the ITSC, the most important platform for our technology, is finally returning to Europe. It will be taking place in the Austria Center Vienna (ACV) in Vienna from 4 to 6 May 2022 and, after a longer break, will enable us to get up to speed again technology-wise. The organizers and program committee of the ITSC 2022 have again successfully put together a series of R&D presentations of a very high quality. The Industrial Forum, which gives companies the opportunity to report on new hardware and application developments, and the exposition with its many exhibitors neatly rounds off this package for the visitor. The event is not only a must for business owners, but also for each and every one of us involved in this technology.

Adapting GTS certification to DIN EN ISO 14922

An article by GSI/SLV Munich in GTS-Strahl 46 already referred to adapting GTS certification to ISO 14922. In the meantime, these changes were approved at the GTS Annual General Meeting and we have since been able to gain some initial insights. The revised version of the GTS pa-

darüber berichtet, dass die Regularien der GTS-Zertifizierung mit den Anforderungen der ISO 14922 abgestimmt werden sollen. Zwischenzeitlich wurde diese Änderung von der GTS-Mitgliederversammlung beschlossen und wir konnten erste Erfahrungen sammeln. Die Neufassung des GTS-Papiers GTSPA024, der Leitfaden für die Zertifizierung, hat sich für den Auditor als auch für den Betrieb als sehr hilfreich dargestellt und trennt sichtbar den Standard der Norm von den zusätzlichen Anforderungen der GTS.

Die ISO 14922 richtet sich an Hersteller von thermisch gespritzten Schichten und legt die Qualitätsanforderungen für alle Tätigkeiten im Produktionsablauf fest. Bei der Erstellung der Norm war uns wichtig, dass sie unabhängig von der Verfügbarkeit eines Qualitätsmanagementsystems entsprechend der ISO 9000, der ISO 14000-Reihe oder der ISO 45001 angewendet werden kann. Dies stellt die Norm seit Ihrer Neufassung sicher und behandelt dabei das Thermische Spritzen einschließlich aller Vor- und Nachbehandlungen für neue Bauteile, Reparaturen und auch Instandsetzungsarbeiten.

Ich möchte in diesem Zusammenhang auch auf den Beitrag auf der nächsten Seite zu geänderten GTS-Papieren hinweisen, in dem wir die Vorteile durch die neuen Regeln der GTS-Zertifizierungen ansprechen.

Ich freue mich auf dieses hoffentlich etwas normalere Jahr mit all seinen Themen und unserem Jubiläum. Insbesondere hoffe ich, dass wir bei der einen oder anderen Gelegenheit Zeit haben werden, uns wieder physisch zu treffen und auszutauschen.

per GTSPA024, the guideline for GTS certification, has proved to be very helpful for auditors as well as for companies, and clearly separates the specifications of the standard from the additional GTS requirements.

ISO 14922 is aimed at manufacturers of thermal spray coatings and specifies the quality requirements for all activities in the production process. When compiling the standard, it was important to us that it could be applied whether a quality management system in accordance with ISO 9000, the ISO 14000 series or ISO 45001 was available or not. Since its revision, the standard ensures this and covers thermal spraying including all pre- and post-treatment processes for new components, repairs and maintenance work.

On this note, I would also like to refer to our article on amended GTS papers on the next page. Here we address the advantages of the new rules with respect to GTS certification.

I am looking forward to a, hopefully, somewhat more normal year, including our anniversary and other interesting topics. Above all, I hope that we will have the chance to meet in person again and catch up on each other's news.

Ihr / Yours Werner Krömmer

Zahlen und Fakten aus der GTS-Geschäftsstelle: Mitgliederstruktur Stand 04.2022
Facts and Figures from the GTS Head Office: Membership structure Status 04.2022

Mitgliederstand | Membership status

172 Mitglieder | members

Mitglieder-Struktur | Membership structure

81 Aktive Mitglieder | active members
87 Fördernde Mitglieder | sponsoring members
4 Ehrenmitglieder | honorary members

Beschäftigte im Bereich TS der Aktiven Mitglieder
Thermal spray employees in active member companies

48 bis 10 Beschäftigte | up to 10 employees
18 11–20 Beschäftigte | 11–20 employees
8 21–50 Beschäftigte | 21–50 employees
4 über 50 Beschäftigte | more than 50 employees
3 Unterunternehmen | subsidiaries

Mitglieder nach Länder | Members by country

113 Deutschland | Germany
16 Niederlande | Netherlands
13 Schweiz | Switzerland
9 Österreich | Austria
3 Polen | Poland
2 Frankreich | France
2 Großbritannien | Great Britain
2 Italien | Italy
2 Tschechien | Czech Republic
2 Türkei | Turkey
2 USA | USA
1 Australien | Australia
1 China | China
1 Finnland | Finland
1 Indien | India
1 Liechtenstein | Liechtenstein
1 Russland | Russia

Neueste GTS-Mitglieder | Latest GTS Members

279 Sentes-BIR A.S.
Izmir, Turkey
280 Kalwa Oberflächentechnik
Remseck am Neckar, Germany
281 Fraunhofer-Institut IGCV
Augsburg, Germany
282 SMS Group GmbH
Mönchengladbach, Germany
283 Glen Dimplex Deutschland GmbH
Kulmbach, Germany

Das aktuelle Mitgliederverzeichnis der GTS finden Sie auf:
▶ www.gts-ev.de
Visit the GTS website to get the latest Members' Directory:
▶ www.gts-ev.de

Wir trauern um

Rolf Menzen

der am 1. März 2022 verstorben ist. Rolf Menzen war Gesellschafter und Geschäftsführer der Firma IBEDA, mit der er 2005 der GTS beigetreten ist.
Wir werden ihn stets in Erinnerung behalten.

Der Vorstand und die Geschäftsstelle
der GTS e. V., Unterschleißheim

We mourn the loss of

Rolf Menzen

who passed away on 1 March 2022. Rolf Menzen was a partner and managing director of IBEDA, the company with which he joined GTS in 2005.
We will always have fond memories of him.

The GTS Executive Board and Head Office
of GTS e. V., Unterschleissheim, Germany

GTS-Papiere: Zahlreiche Änderungen im GTS-Regelwerk

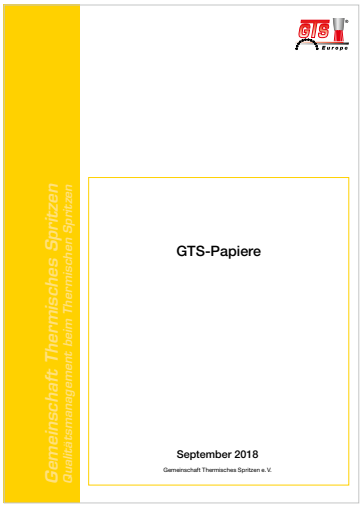
GTS papers: numerous changes to the GTS rules and regulations

Die GTS-Papiere, eine Sammlung von Regelwerken und Dokumenten für GTS-Mitglieder, haben erneut eine umfangreiche Aktualisierung erfahren. Im vergangenen Jahr wurden zehn der insgesamt 24 Papiere auf den neuesten Stand gebracht. Grund für die Überarbeitungen waren gesetzliche Vorgaben, aber auch geänderte Normen und nicht zuletzt die Corona-Pandemie.

So fordert das Vereinsrecht, dass die Möglichkeit einer Online-Mitgliederversammlung in der Satzung festgeschrieben sein muss. In der Vereinssatzung der GTS war dies nicht der Fall und aus diesem Grund konnte die GTS-Mitgliederversammlung im ersten Corona-Jahr 2020 nur online durchgeführt werden, weil der Gesetzgeber rechtzeitig die Grundlagen dafür durch das „Gesetz zur Abmilderung der Folgen der COVID-19-Pandemie im Zivil-, Insolvenz-, und Strafverfahrensrecht“ geschaffen hatte. Durch eine entsprechende Ergänzung in der Satzung (GTSPA001) ist die GTS nun für künftige Krisensituationen sicher aufgestellt.

Um mehr Rechtssicherheit zu schaffen und das Haftungsrisiko sowohl für die GTS als Zertifizierungsstelle als auch für die akkreditierten Prüfstellen zu minimieren, hat die GTS das Regelwerk zur GTS-Zertifizierung modernisiert. Insbesondere wurde dazu das Papier „Anforderungen zur GTS-Zertifizierung“ (GTSPA024) in Anlehnung an die ISO 14922:2020 vollständig überarbeitet (siehe auch GTS-Strahl 46 auf Seite XIII). Die internationale Norm ISO 14922 regelt die Qualitätsanforderungen für das Herstellen von thermisch gespritzten Schichten. Für Sie als Lohnbeschichter bringt dies einen erheblichen Vorteil mit sich: Fordert ein Kunde bei seiner Bestellung diese Qualifikation, können Sie diese als Bestandteil der GTS-Zertifizierung bereits vorweisen. Das neue GTSPA024 ersetzt dabei die bisherige „Checkliste zur GTS-Zertifizierung“ mit der gleichen Nummer. Das Regelwerk zur GTS-Zertifizierung umfasst daneben die GTS-Qualitätsmanagement-Richtlinie (GTSPA003), den GTS-Antragsbogen (GTSPA004), die GTS-Durchführungsbestimmungen (GTSPA007) und die Vorgaben für die GTS-Schichtzertifizierung (GTSPA020). Auch diese Papiere wurden angepasst.

Nicht nur Inhaltlich aktualisiert, sondern auch mit einer neuen, nützlichen Funktion ausgestattet wurde das GTS-Rechtskataster (GTSPA27). Eine automatischen Farbkodierung in der Excel-Tabelle sorgt künftig für eine bessere Übersicht über den Bearbeitungsstand.



Zehn der derzeit 24 GTS-Papiere wurden im vergangenen Jahr aktualisiert. Die wichtigsten Änderungen betreffen die Regularien zur GTS-Zertifizierungen mit den GTS-Papieren GTSPA024, GTSPA003 und GTSPA007. Neue Funktionen und ebenfalls eine inhaltliche Aktualisierung hat das GTS-Rechtskataster (GTSPA27) erhalten.

Ten of the current 24 GTS papers were updated last year. The most important changes affect the rules concerning GTS certification, i.e. the GTS papers GTSPA024, GTSPA003 and GTSPA007. The GTS Schedule of Legal Provisions (GTSPA27) now includes new functions and its content was also updated.

Zur Aktualisierung von Querverweisen zu Normen oder zu anderen Dokumenten wurden des Weiteren der GTS-Aufnahmeantrag (GTSPA018), die Empfehlungen zur Gestaltung einer Kabine zum thermischen Spritzen (GTSPA025) und die GTS-Gefährdungsbeurteilung (GTSPA030) aktualisiert. Das GTSPA025 basiert auf dem ASM-Dokument SG003-03 „Thermal Spray Booth Design Guidelines“, weshalb nur die deutsche Version von den Änderungen betroffen ist.

Alle GTS-Papiere, die die Grundlagen des Vereins und die Mitgliedschaft regeln, sind im Downloadbereich der GTS-Website frei verfügbar. Alle weiteren Papiere stehen GTS-Mitgliedern im geschützten Mitgliederbereich zur Verfügung.

The GTS papers, a collection of rules and regulations, and documents for GTS members, have once again been extensively updated. In the last few years, ten of the 24 papers have been revised, the reason being new legal requirements, but also amendments to standards and, of course, the Covid pandemic.

Association law stipulates that statutes must provide for the option of holding annual general meetings online. This was not the case in the GTS statutes. In fact, it was only possible to conduct the GTS AGM online in 2020, the first year of the pandemic, because legislators had created the legal foundations for this in time by adopting the "Act to Mitigate the Consequences of the COVID-19 under Civil, Insolvency and Criminal Procedure Law". The corresponding amendment to the statutes (GTSPA001) means that GTS is now well prepared for such crises in the future.

In order to ensure the necessary legal compliance and to minimize the liability risk both for GTS as a certification body and for the certified inspection authorities, GTS has updated the rules and regulations for GTS certification. In particular, the paper "Requirements for GTS Certification" (GTSPA024) was completely revised in line with ISO 14922:2020 (see also GTS-Strahl 46, page XIII). The international standard ISO 14922 specifies the quality requirements for the manufacture of thermal spray coatings. For you as a coating business, this offers a considerable advantage: if the customer demands this ISO qualification when placing an order, you already fulfil this demand by way of GTS certification. The new GTSPA024 replaces the previous "Checklist for GTS Certification" with the same number. The rules and regulations for GTS certification also encompass the GTS Quality Management Guidelines (GTSPA003), the GTS Application Form (GTSPA004), the GTS Implementation Regulations (GTSPA007) and the specifications for GTS Coating Certification (GTSPA020). These papers have also been adapted.

Not only has the content of the paper GTS Schedule of Legal Provisions (GTSPA27) been updated, a new and useful feature has been added. Automatic colour coding in the Excel table will provide a better overview of the processing status in the future. The GTS Schedule of Legal Provisions is currently only available in German.

Furthermore, cross-references to standards or to other documents have been updated in the paper GTS Membership (GTSPA018), the recommendations for designing a thermal spray booth (GTSPA025) and the GTS Risk Assessment (GTSPA030). The paper GTSPA025 is based on the ASM document SG003-03 "Thermal Spray Booth Design Guidelines" so the German version is not affected by the changes.

All GTS papers governing the basic principles of the association and its membership are freely available in the download area of the GTS website. All other papers are available to GTS members in the protected members' area.

Die Oberflächentechniker fragen nach – Das GTS-Firmeninterview mit GfE Fremat

Welcher Zukunft steuert die GfE-Fremat GmbH entgegen?

Questions from our surface engineers – The GTS Company Interview with GfE Fremat

What does the future hold for GfE-Fremat GmbH?

Ansässig in Brand-Erbisdorf, etwa zehn Kilometer von Freiberg entfernt, ist die GfE Fremat GmbH eine hundertprozentige Tochtergesellschaft der GfE Gesellschaft für Elektrometallurgie mbH mit Sitz in Nürnberg. Sie selbst gehört zum internationalen Konzern AMG Advanced Metallurgical Group N.V., welche eine der führenden Gesellschaften für die Herstellung von Spezialmetallen und metallurgischen Produkten sowie von Vakuumanlagen ist. Die GfE Fremat GmbH ist ein innovatives Produktionsunternehmen, das weltweit zu den Marktführern bei der Herstellung von bis zu vier Meter langen Materialquellen für dünne transparente Schichten gehört. Diese sogenannten Targets bestehen aus Metallen oder Oxiden wie Chrom, Silizium oder Titanoxid, deren Beschichtung bis in den Zentimeter-Bereich reicht. Darüber hinaus werden thermische Oberflächenbeschichtungen von Bauteilen angeboten, die als keramische oder metallische Systeme häufig der Verbesserung der Komponenteneigenschaften oder intelligenten Funktionen dienen. Das Interview wird von Hendrik Heinemann und Dr. Wolfgang Wietheger mit Herrn Steinbach geführt.

Luftaufnahme der GfE Fremat GmbH im Grünen

Aerial view of GfE Fremat GmbH surrounded by nature

Located in Brand-Erbisdorf, about ten kilometers from Freiberg, GfE Fremat GmbH is a 100 % subsidiary of GfE Gesellschaft für Elektrometallurgie mbH based in Nuremberg. The parent company itself belongs to the international group AMG Advanced Metallurgical Group N.V., which is one of the leading companies for the production of special metals and metallurgical products as well as vacuum systems. GfE Fremat GmbH is an innovative production company that is one of the world's market leaders in the manufacture of up to four-meter-long material sources for thin transparent layers. These so-called targets consist of metals or oxides such as chromium, silicon or titanium oxide, whose coatings extend into the centimeter range. In addition, thermally sprayed component coatings are offered which, as ceramic or metallic systems, often serve to improve component properties or enable intelligent functions. Hendrik Heinemann and Dr. Wolfgang Wietheger conducted the interview with Mr. Steinbach.

Herr Steinbach, wir freuen uns Sie heute als Stellvertreter für die GfE Fremat interviewen zu dürfen. Unsere Reise beginnt in der Vergangenheit. Wie kam die GfE Fremat zum Thermischen Spritzen?

Die Wurzeln reichen bis 1986 zurück, als am Forschungsinstitut für Nichteisenmetalle (FNE) in Freiberg durch Herrn Andreas Köhler, den früheren Werkleiter, erste Versuche zur Herstellung von Chromtargets mittels Thermischen Spritzens stattfanden. Über die bewegte Wendezeit hinweg und eine Vakuumbeschichtungsanlage für Wismut Targets startete man schließlich 1994 mit einem Beschichtungszentrum für Atmosphärisches Plasmaspritzen von Targets und Bauteilen. Die Fremat als Industriebetrieb hat letztes Jahr 25-jähriges Jubiläum begangen und befindet sich seit 2004 am heutigen Produktionsstandort.

Herr Steinbach, Sie selbst sind seit 2019 als Werksleiter direkt für sämtliche Produktionsprozesse im Werk in Brand-Erbisdorf verantwortlich. Können Sie sich noch an Ihren ersten Arbeitstag erinnern? Was hat Sie als neuer Mitarbeiter bei der GfE besonders begeistert?

Mich hat insbesondere die kollegiale und entspannte Atmosphäre begeis-

Hello Mr. Steinbach. Today we are pleased to interview you as a representative of GfE Fremat. Our journey begins in the past. How did GfE Fremat stumble upon thermal spraying?

The roots go back to 1986, when Mr. Andreas Köhler, the former plant manager at the Research Institute for Nonferrous Metals (FNE) in Freiberg, Germany, conducted the first trials for the production of chrome targets by means of thermal spraying. Following the turbulent period of German reunification and the establishment of a vacuum coating plant for bismuth targets, the company finally started with a coating center for atmospheric plasma spraying of targets and components in 1994. Fremat celebrated its 25th anniversary last year as an industrial company and has been located at its current production site since 2004.

Mr. Steinbach, as plant manager, you yourself have been directly responsible for all production processes at the Brand-Erbisdorf plant since 2019. Can you still remember your first day at work? What particularly excited you as a new employee at GfE?

I was particularly impressed by the collegial and friendly atmosphere. Irrespective of my position as plant

tert. Unabhängig der Position als Werkleiter war die Ankunft sehr gut organisiert und engagierte Kollegen haben mit leuchtenden Augen ihre Prozesse und Verantwortlichkeiten erläutert.

Auf Ihrem Lebensweg hat Sie vorher lange die Dünnschichttechnologie begleitet. Wie viel davon steckt heute in Ihrem Arbeitsalltag und welchen Stellenwert nimmt das Thermisches Spritzen ein?

Meine Erfahrungen rund um die Dünnschichttechnologie, insbesondere die plasmaunterstützte chemische Gasphasenabscheidung (PACVD), basieren eher auf den prozesstechnischen Randbedingungen als den physikalischen Grundlagen. Wie habe ich doch immer zur Beschichtung mit diamantähnlichen Kohlenstoffschichten (DLC) gesagt: „… lass uns das mal Schwarz machen."

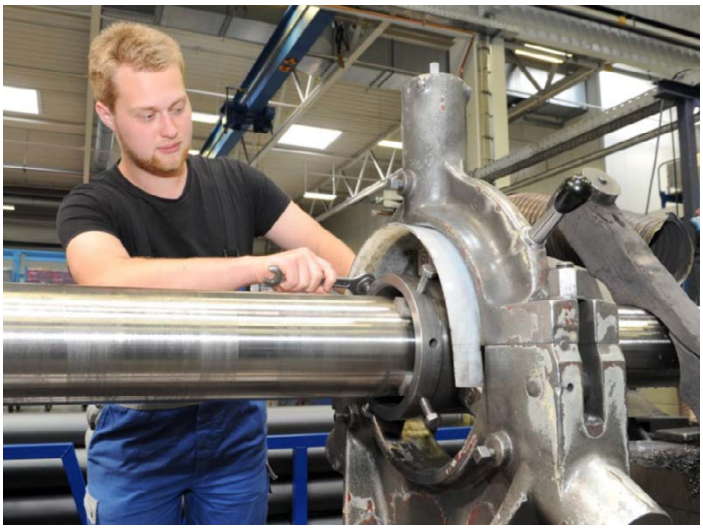
Das grundhafte Verständnis des Prozesses, der notwendigen Rahmenbedingungen und Einhaltung von Abläufen bzw. Prozeduren hilft mir aber heute zum einen die Anwendungen oder auch Probleme unserer Kunden zu verstehen und bei der Verbesserung derer Prozesse mitzuwirken. Zum anderen kann ich meine Erfahrungen an vielen Stellen auf den Prozess für das Thermische Spritzen übertragen und so zur Weiterentwicklung und Absicherung unseres Geschäftes einsetzen.

Sie verwenden das Thermische Spritzen bei GfE Fremat für sehr einzigartige Anwendungen und betrachten auch ausgefallene Werkstoffsysteme. Welche Herausforderungen gilt es dabei zu meistern und wie sieht das Schichtsystem aus, welches in Ihrem Reisekoffer nicht fehlen darf?

Die große Herausforderung der bei der Fremat hergestellten Targets liegt in den langen Spritzzeiten und zum Teil sehr hohen Schichtdicken bis in den Zentimeter-Bereich, die eine Besonderheit im Reisekoffer darstellen. Der Schlüssel für die Herstellung dieser qualitativ hochwertigen, homogenen Beschichtungen ist die absolute Prozesskontrolle, an deren Verbesserung wir ständig arbeiten. Hierbei spielt die Qualifizierung unserer Mitarbeiter eine große Rolle, die dank der GTS seit 2003 immer up to date bezüglich der thermischen Spritzverfahren gehalten werden.

Bei diesem Spektrum an Schichtsystemen decken Sie einen vielseitigen Kundenbereich ab. Wie gehen Sie mit kundenspezifischen Anforderungen um und welche Merkmale hat Ihr Lieblingskunde zu erfüllen?

Unsere breit aufgestellte Entwicklungsabteilung sowohl im Bereich der Target-Herstellung als auch der Bauteilbeschichtung und der jahrzehntelangen Erfahrung ermöglicht es uns, kundenspezifische Lösungen zu entwickeln und



Rohrtarget in der mechanischen Fertigung zur Vorbereitung für das Plasmaspritzen

Tubular target being machined in preparation for plasma spraying

Atmosphärisches Plasmaspritzen eines Targets aus Siliziumaluminium

Atmospheric plasma spraying of a target made of silicon aluminum

manager, I was given an excellent welcome and enthusiastic colleagues explained their processes and responsibilities to me with radiant eyes.

Thin-film technology was part of your life for a long time. How much of your everyday work today focuses on this technology and what role does thermal spraying play?

My experience with thin-film technology, especially plasma-enhanced chemical vapor deposition (PACVD), is based more on the process boundary conditions than on the physical fundamentals. As I used to say about diamond-like carbon (DLC) coatings, "… let's paint it black."

The basic understanding of the process, the necessary framework conditions and compliance with processes and procedures helps me today to understand the applications and problems of our customers and to contribute to the improvement of their processes. I can also transfer my experience to many aspects of the thermal spraying process and thus use it to further develop and safeguard our business.

You use thermal spraying at GfE Fremat for very unique applications and also look at unusual material systems. What challenges do you have to overcome and which coating system is essential to your "toolkit"?

The big challenges of the targets produced at Fremat lie in the long spraying times and, in some cases, very high coating thicknesses, i.e. in the centimeter range. These are a unique feature in our toolkit. The key to producing these high-quality, homogeneous coatings is absolute process control, which we are constantly working to improve. The qualification of our employees plays a major role here and, thanks to GTS, they have stayed up-to-date with regard to thermal spray processes since 2003.

With this spectrum of coating systems, you cover a very varied range of customers. How do you deal with customer-specific requirements and what features does your favorite customer have to fulfill?

Our broad-based development department in both target manufacturing and component coating and decades of experience enable us to develop and offer customer-specific solutions. An important element for success is the understanding of the application in order to always implement the best possible technical and economical solution. But why favorite customer? We only have favorite customers! I think the open

anzubieten. Ein wichtiges Element für den Erfolg ist das Verständnis der Applikation, um so immer eine möglichst optimale technische und betriebswirtschaftliche Lösung umzusetzen. Aber warum Lieblingskunde? Wir haben nur Lieblingskunden! Ich denke der offene und ehrliche Umgang miteinander – in jeder Beziehung, nicht nur der mit den Kunden! – hat für uns zu vielen langjährigen Geschäftsbeziehungen geführt.

Auch die Forschung nimmt bei Ihnen einen großen Stellenwert ein. Welche Neuerungen aus der Prozess- und Werkstofftechnik konnten Sie in letzter Zeit umsetzen?

Interessante Neuerungen finden sich viele, genannt seien hier die Anwendungen von digitalen Heizungen mittels Multi-Layer und die Reibwerterhöhung durch Keramikbeschichtung im Bereich der Komponentenbeschichtung.

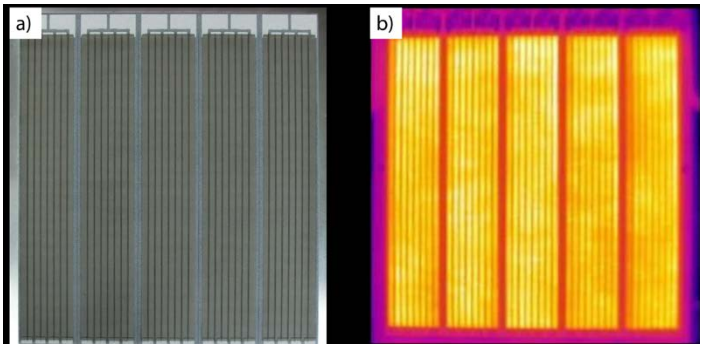
a) Digitale Heizung mittels Multi-Layer (i-CER+)
Ein relativ neues Anwendungsbeispiel für präzise gefertigte Hochleistungsschichten ist ein thermisch gespritztes Multi-Layer-System wie i-CER+. Diese Flächenheizungen können sowohl auf planaren als auch auf zylindrischen Bauteiloberflächen ein dynamisches Aufheiz- und Abkühlverhalten aufgrund der geringen thermischen Massen und des kompakten Aufbaus ohne isolierende Spalten realisieren. Bei hohen Versorgungsspannungen erreichen sie in Bruchteilen von Sekunden Temperaturen von mehreren Hundert Grad Celsius.

b) Hohe, stabile Reibbeiwerte durch Keramikbeschichtungen (f-CER)
Mit f-CER haben wir eine Kombination aus keramischem Spritzzusatzwerkstoff und Atmosphärischem Plasmaspritzen etabliert, welche den Reibbeiwert bei kraftschlüssigen Stahl-Stahl-Paarungen deutlich erhöht und selbst bei mehrfacher Montage/Demontage und Überlastung der Kupplung stabil bleibt. Während eine Stahl-Stahl-Paarung üblicherweise mit einem Haftreibungskoeffizienten von μ = 0,12 ausgelegt wird, erreichen Systeme mit f-CER Werte zwischen μ = 0,5 und 0,9 – und das auch unter geölten Bedingungen. Dadurch können Bauraum- und Masseeinsparungen erreicht werden.

Dies klingt nach sehr interessanten Fragestellungen, mit denen Sie sich auseinandergesetzt haben. Wo geht die Fahrt der GfE Fremat denn als nächstes hin? Welche Themen werden uns in den nächsten Jahren sowie den kommenden Jahrzehnten aus Brand-Erbisdorf bevorstehen?

Zukünftig steht die Weiterentwicklung der bestehenden Technologien zur Herstellung von Targets mit Werkstoffmischungen in sehr engen Spezifikationsgrenzen bzw. höheren Materialstärken für keramische Werkstoffe an. Zusätzlich ist die Einführung einer effizienten Produktionsplanung und -steuerung zur Optimierung der Produktionsabläufe geplant. Hierzu folgt auch die Entwicklung der Bauteilbeschichtung in Richtung Mittel- und Großseriengeschäft.

Vielen Dank für Ihre Zeit zu diesem virtuellen Ausflug und den spannenden Einblick!



i-CER+ Heizleiter als a) Fotographie und b) Thermographie

i-CER+ heating coating as a) picture and b) thermography

and honest way of dealing with each other – in every relationship, not only with customers! – has led to many long-term business relationships for us.

Research also plays a major role for you. What innovations in the field of process and materials technology have you been able to implement recently?

There are many interesting innovations, such as the application of digital heating by means of multi-layers and the increase in friction by ceramic systems in the field of component coatings.

a) Digital heating by means of multi-layers (i-CER+)
A relatively new application example for precisely manufactured high-performance coatings is a thermally sprayed multi-layer system such as i-CER+. These surface heaters can achieve dynamic heating and cooling behavior on both planar and cylindrical component surfaces due to their low thermal masses and compact design without insulating gaps. At high supply voltages, they reach temperatures of several hundred degrees Celsius in fractions of a second.

b) High, stable coefficients of friction thanks to ceramic coatings (f-CER)
With f-CER we have established a combination of ceramic spray additive and atmospheric plasma spraying which significantly increases the coefficient of friction in frictionally engaged steel-steel pairings. The system remains stable even after multiple assembly/disassembly and overloading of the coupling. While a steel-steel pairing is usually designed with a coefficient of static friction of μ = 0.12, systems with f-CER achieve values between μ = 0.5 and 0.9 – even under lubricated conditions. As a result, savings in installation space and weight can be achieved.

What you've been working on all sounds very exciting. Where is GfE Fremat heading next? What can we expect from Brand-Erbisdorf in the next few years and the coming decades?

There are a few things on the agenda: the further development of existing technologies for the production of targets using material mixtures with very tight tolerances or higher material thicknesses for ceramic materials. In addition, we want to launch an efficient production planning and control system to optimize production processes. This will also be followed by the development of component coating in the direction of medium- and high-volume business activities.

Thank you for taking the time for this virtual journey and for the exciting insights!

Kontakt / Contact
GfE Fremat GmbH
Gewerbegebiet Süd 20
09618 Brand-Erbisdorf, Germany

Tel.: +49 37322 472-500
Fax: +49 37322 472-502
fremat@gfe.com
www.gfe.com

29. GTS-Mitgliederversammlung 2021 in Kamp-Lintfort

Rückkehr aus der Online-Welt: die GTS trifft sich vor Ort

29th GTS Annual General Meeting 2021 in Kamp-Lintfort

Back from the online world: GTS meets face to face

Christian Penszior, Unterhaching, Germany

Vor Ort oder nicht vor Ort? Diese Frage beschäftigte schon Monate vor der Veranstaltung die GTS-Verantwortlichen. Schließlich wollten die Organisatoren nach der reinen Online-Mitgliederversammlung im ersten Corona-Jahr unbedingt wieder eine Präsenzveranstaltung anbieten. Auch unter den Mitgliedern war der Wunsch nach einem Vor-Ort-Treffen groß. Die GTS hatte dazu im Vorfeld eine Mitgliederbefragung durchgeführt und das Ergebnis war eindeutig: eine deutliche Mehrheit sprach sich für eine Präsenz-Mitgliederversammlung aus und so begann die GTS-Geschäftsstelle trotz aller Unwägbarkeiten mit den Vorbereitungen.

Als Veranstaltungsort war wie bereits 2020 die Stadt Kamp-Lintfort am westlichsten Rand des Ruhrgebiets vorgesehen, nicht weit entfernt von der Grenze zur Niederlande. Das damals geplante Tagungshotel hatte sich GTS-Geschäftsführer Werner Krömmer vorsichtshalber schon gesichert. Die gesamte Vorbereitung wurde jedoch von den Unsicherheiten beherrscht, die uns aufgrund der Covid-19-Pandemie bis heute begleiten: Wie entwickeln sich die Infektionszahlen? Wie reagiert die Politik darauf? Mit welchen Einschränkungen und Vorgaben muss man rechnen? Was tun, wenn die Veranstaltung erneut nicht in Präsenz stattfinden kann?

Die Sorgen waren nicht unberechtigt, denn schon im Spätsommer begannen die Infektionszahlen wieder zu steigen und viele Veranstaltungen und Messen im Herbst waren zuvor schon abgesagt worden. Aber die GTS hatte Glück, die Mitgliederversammlung konnte stattfinden und sogar das Golf-Turnier „GTS-Open Jochen-Rybak-Cup" konnte durchgeführt werden. Entfallen musste leider das Programm für Begleitpersonen. Diese Entscheidung fiel den Organisatoren nicht leicht, wichtiger war hier aber die Sicherheit der Teilnehmer und die Vermeidung von Kontakten. Das Tagungshotel mit seinen weitläufigen und gut organisierten Gastronomie- und Tagungsbereichen sorgte dann auch dafür, dass sich die Teilnehmer schon fast in einer sicheren „Blase" befanden.

Endlich wieder vor Ort: die GTS-Mitgliederversammlung 2021 in Kamp-Lintfort

Face to face again finally: The GTS AGM 2021 in Kamp-Lintfort, Germany

Fast 50 Teilnehmer fanden sich also am 1. Oktober 2021 in Kamp-Lintfort ein, weitere zehn Personen nahmen an der Hybridveranstaltung online teil. Für die Online-Teilnehmer wurde wie schon im Vorjahr die Möglichkeit einer rechtssicheren Online-Abstimmung geschaffen.

Nach der Begrüßung durch die GTS-Vorsitzende Professor Kirsten Bobzin und den Geschäftsführer Werner Krömmer folgte bald der erste wichtige Punkt der Tagesordnung: In die Vereinssatzung der GTS mussten Formulierungen aufgenommen werden, die in künftigen Krisenzeiten eine rechtskonforme Durchführung von Online-Sitzungen erlauben. Noch galten ja die Ausnahme-

On site or off site? This was the question the GTS organizers had been asking themselves for months before the event. After all, they wanted to offer an in-person meeting at all costs after the purely online AGM in the first year of the pandemic. This was also what members wanted more than anything, too. Up front, GTS carried out a member survey on the topic and the result was absolutely conclusive: a clear majority was in favour of an on-site AGM. Despite all the uncertainties, the GTS Head Office then set about organizing the event.

As already arranged in 2020, the venue was the town of Kamp-Lintfort on the western-most edge of the Ruhr region, not far from the Dutch border. To be on the safe side, GTS Executive Manager Werner Krömmer had already rebooked the original conference hotel. However, the entire run-up to the AGM was dominated by the precariousness due to the Covid-19 pandemic, which still remains today: Will infection levels rise or fall? How will politicians react? What restrictions and regulations can we expect? What if the event, once again, cannot take place in person?

Our concerns were not unfounded. In late summer, the infection rate began to increase again and many autumn events and fairs had already been cancelled. But GTS was lucky; the AGM took place and it was even possible to host the golf tournament, the GTS Open Jochen-Rybak Cup. Unfortunately, the accompanying program had to be cancelled. This was not an easy decision to make, but the organizers felt the participants' safety and limiting unnecessary contact was more important. The conference hotel with its spacious and well-organized catering and meeting areas ensured participants were practically in their own safe "bubble".

On 1 October 2021, around 50 attendees arrived in Kamp-Lintfort and a further 10 persons took part online. As in the previous year, the option of a legally compliant online ballot had been established for the online participants.

After the GTS President Professor Kirsten Bobzin and the Executive Manager Werner Krömmer had welcomed everyone, the first important item on the agenda was discussed: formulations had to be included in the GTS statutes that would allow online meetings to be held in compliance with the law in future crisis. The exemptions that had been created in 2020 under the "Act to Mitigate the Consequences of COVID-19 Pandemic in Civil, Insolvency and Criminal Procedure Law" were still valid. The amendment to the statutes was adopted unanimously.

regelungen aus dem Jahr 2020 durch das „Gesetz zur Abmilderung der Folgen der COVID-19-Pandemie im Zivil-, Insolvenz-, und Strafverfahrensrecht". Die Anpassung der Satzung wurde einstimmig angenommen.

Auch im nächsten Tagesordnungspunkt, dem Bericht des GTS-Qualitätsausschuss-Vorsitzenden Dr. Felix Tiggemann, stand eine wichtige Entscheidung an. Das Regelwerk zur GTS-Zertifizierung musste angepasst werden, um das Haftungsrisiko für Zertifizierungs- und Prüfstelle zu minimieren. In diesem Zusammenhang wurde auch beschlossen, die GTS-Zertifizierung künftig nach der DIN EN ISO 14922 durchzuführen. Ausführliche Informationen dazu und zur Aktualisierungen weiterer GTS-Papiere finden Sie auf Seite VII in diesem Heft und im GTS-Strahl 46 auf der Seite XIII. Zum Abschluss dieses Tagesordnungspunktes wurde das zwischenzeitlich veröffentlichte GTS-Papier GTSPA030 vorgestellt, die „Gefährdungsbeurteilung gemäß ArbSchG §§ 5–6". Mit diesem Papier stellt die GTS ihren Mitgliedern ein Muster zur Erstellung einer eigenen, an die betrieblichen Erfordernisse angepasste Gefährdungsbeurteilung zur Verfügung. Lesen Sie dazu auch die Vorstellung des Papiers im GTS-Strahl 45 auf Seite XIX.

Im weiteren Verlauf der Veranstaltung wurden neben Berichten aus der Geschäftsstelle und den verschiedenen Gremien die Themen Öffentlichkeitsarbeit, Finanzen und Messen abgearbeitet. Gerade die Messe- und Veranstaltungsbranche wurde durch die Corona-Pandemie hart getroffen. Aufgrund der vielen abgesagten und verschobenen Messen kam der GTS-Gemeinschaftsstand 2021 wieder nicht zum Einsatz und auch das Kolloquium „Hochgeschwindigkeits-Flammspritzen" musste verschoben werden. Mit der europäischen Ausgabe der ITSC

The next item on the agenda, the report by the GTS Quality Committee Chairman Dr Felix Tiggemann, also involved an important decision. The rules and regulations for GTS certification needed to be adapted to minimize the liability risk for the certification and inspection authorities. In this context, a further decision was taken to conduct GTS certification in accordance with DIN EN ISO 14922. You will find detailed information on this topic and on the revised GTS papers on page VII of this issue and in GTS-Strahl 46 on page XIII. At the end of this agenda item, the GTS paper GTSPA030 "Risk assessment pursuant to ArbSchG §§ 5–6" was presented. It has been published in the meantime. This paper offers GTS members a template for compiling their own risk assessment in line with their company requirements. You can read more about the paper in GTS-Strahl 45 on page XIX.

In the further course of the AGM, reports were heard from Head Office and the various committees, and topics such as public relations, finance and trade fairs were dealt with. The trade fair and events sector were particularly hard hit by the pandemic. Due to the many fair cancellations and postponements, the GTS exhibition booth could, again, not be put to use in 2021 and the HVOF Colloquium had to be postponed once more. However, the European ITSC in Vienna, Austria at the beginning of May 2022 and SurfaceTechnology GERMANY in Stuttgart at the end of June mark the restart of GTS trade fair visits, the first since the pandemic began two years ago.

At the end of the AGM, most of the participants had enjoyed a two-day program on site as the Big Workshop for GTS members had taken place the previous day. The main focus of the

Großer Workshop für GTS-Mitglieder 2021

Big workshop for GTS members 2021

Dr. Wolfgang Wietheger (links) führte gemeinsam mit GTS-Geschäftsführer Werner Krömmer (ohne Bild) durch den Großen Workshop für GTS-Mitglieder mit dem Schwerpunkt „Forschung". Die Tabelle unten zeigt die Referenten und die Beitragstitel des Workshops, aus Platzgründen ohne Nennung aller Autoren. Die Bilder oben zeigen die Referenten von links nach rechts in der Reihenfolge der Beiträge in der Tabelle.

Dr Wolfgang Wietheger (left) and GTS Executive Manager Werner Krömmer (no picture) jointly ran the Big Workshop for GTS members with "research" as the main focus. The table below shows the workshop speakers and and the paper titles, for reasons of space without naming all authors. The pictures show the speakers from left to right in the order of their presentations in the table.

Levke Wiehler M. Sc. – IWT, Helmut-Schmidt-Universität / Universität der Bundeswehr Hamburg, Hamburg, Germany	
Computergesteuerte Bauteilaufarbeitung durch Kaltgasspritzen	**Computer-controlled component reconditioning by cold spraying**
Prof. Dr. Robert Vaßen – IEK-1, Forschungszentrum Jülich GmbH, Jülich, Germany	
Entwicklung von $MgAl_2O_4$ basierten Schichten	**Development of $MgAl_2O_4$ based coatings**
Prof. Dr. Wolfgang Tillmann, Leif Gereon Hagen, Dr. Ingor Baumann – LWT, Technische Universität Dortmund, Dortmund, Germany	
Prozesstechnische Randbedingungen beim Beschichten von Innenflächen mittels HVOF/HVAF	**Process-related boundary conditions when coating inner diameters using HVOF/HVAF**
Elisa Burbaum M. Sc. – IOT, RWTH Aachen, Germany	
Thermisch gespritzte Systeme für elektrische Isolationsanwendungen	**Thermally sprayed systems for electrical insulation applications**
Dr. Stephan Zimmermann – LPT, Universität der Bundeswehr München, Neubiberg, Germany	
vT-Diagnostik zur Validierung der Partikelzustandsgrößen beim Thermischen Spritzen	**vT diagnostics for validation of particle state variables in thermal spraying**

Anfang Mai 2022 in Wien, Österreich, und der SurfaceTechnology GERMANY Ende Juni in Stuttgart sind jedoch die ersten Messeauftritte der GTS seit nun zwei Pandemie-Jahren geplant.

Am Ende der Mitgliederversammlung hatten die meisten Teilnehmer vor Ort bereits ein Zwei-Tages-Programm hinter sich, denn am Vortag konnte auch der Große Workshop für GTS-Mitglieder stattfinden. Der Schwerpunkt des Workshops lag diesmal ganz auf der Forschung. Dr. Wolfgang Wietheger und GTS-Geschäftsführer Werner Krömmer führten die über 60 Teilnehmer durch das anspruchsvolle Programm mit Vorträgen von fünf Hochschulen und Instituten. Die Themen und Referenten stellen wir Ihnen im Kasten auf Seite XII unten vor.

Zur Mitgliederversammlung 2022 lädt die GTS ihre Mitglieder in den Südosten Deutschlands ein, genauer gesagt in die Oberpfalz, einem Regierungsbezirk Bayerns. Dessen Hauptstadt Regensburg mit ihrer einzigartigen Altstadt, die mit Ihren zahlreichen Baudenkmälern zum UNESCO-Welterbe zählt, soll die Kulisse eines besonderen Treffens werden, denn die GTS feiert in diesem Jahr ihr 30-jähriges Bestehen. Die GTS freut sich darauf, dieses Jubiläum mit vielen Mitgliedern feiern zu können. Man sieht sich in Regensburg.

workshop was entirely on research this time round. Dr Wolfgang Wietheger and GTS Executive Manager Werner Krömmer accompanied the more than 60 participants through a diverse and challenging program with lectures from five universities and institutes. The topics and speakers are presented in the box on the right.

GTS invites its members to attend the AGM 2022 in the south-east of Germany, more specifically the Upper Palatinate (Oberpfalz), a district of Bavaria. Its capital Regensburg with its unique historic centre whose numerous monuments make it a UNESCO World Heritage Site, will provide the setting for a special event. This year marks the 30th anniversary of GTS and we are looking forward to celebrating it with all of you. So see you in Regensburg.

Auch das Golfturnier GTS-Open – Jochen Rybak Cup – konnte 2021 wieder unter der Regie der GTS stattfinden. Wir bedanken uns für die Unterstützung des Turniers bei Ton Kraak (Metaltop B.V.), Franz Gerstgrasser (Saint-Gobain Coating) und Peter van Pelt (Go4Golf Reizen) – und bei Günter Schürholt, dem Fotografen der Flight-Bilder links. Der hervorragende Gewinner auf der 18-Loch-Golfanlage Am Kloster Kamp war Franz Gerstgrasser.

In 2021, GTS was also able to organize the golf tournament GTS-Open – Jochen Rybak Cup again. Many thanks to Ton Kraak (Metaltop B.V.), Franz Gerstgrasser (Saint-Gobain Coating) and Peter van Pelt (Go4Golf Reizen) for supporting the tournament – and to Günter Schürholt (left), for taking photos of the flights. The amazing winner on the 18-hole golf course Am Kloster Kamp was Franz Gerstgrasser.

Das DemoCenter Additive Fertigung und Thermisches Spritzen der Neue Materialien Bayreuth:

Hochmoderne Anlagentechnik für die industriellen Lösungen der Zukunft

The DemoCenter for additive manufacturing and thermal spraying at Neue Materialien Bayreuth:

Cutting-edge plant technology for the industrial solutions of the future

Die Neue Materialien Bayreuth GmbH (NMB), eine außeruniversitäre Forschungseinrichtung auf den Gebieten additive Fertigung, thermisches Spritzen und Umformtechnik, entwickelt innovative Werkstoffe und effiziente Verfahren für die industrielle Praxis. Aus der Fokussierung auf die Anforderungen des Marktes sowie auf Nachhaltigkeit und Digitalisierung resultieren wettbewerbsfähige Lösungen, maßgeschneidert auf die verschiedenen Industriebranchen. Kernmerkmal ist die hochmoderne Anlagentechnik für Untersuchungen im Industrie- und Labormaßstab.

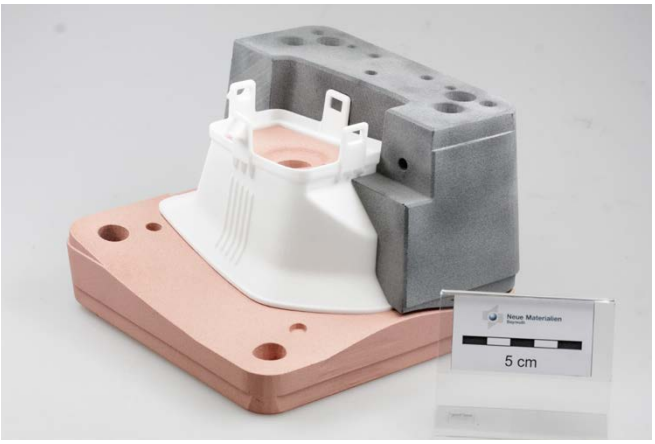
Aufgrund einer engen Zusammenarbeit mit namhaften Industriepartnern und der Verzahnung mit anderen Forschungsinstituten hat sich NMB als Kompetenzträger und Lösungsanbieter für die Elektronik-, Automobil-, Luft- und Raumfahrtindustrie sowie den Maschinen- und Werkzeugbau, die Medizintechnik sowie die Landtechnik etabliert. NMB konzentriert sich nicht nur auf die Entwicklung und Optimierung herkömmlicher und neuartiger metallischer Werkstoffe; die hochmoderne Anlagentechnik schafft ideale Voraussetzungen, um gemeinsam mit Anlageherstellern und Anwendern innovative Verfahren zu entwickeln und die Kleinserientauglichkeit zu prüfen. Die erfolgreiche Arbeit wird durch zahlreiche Veröffentlichungen und durch einschlägige Patente dokumentiert.

Die Entwicklung von maßgeschneiderten Metallpulvern in kleinen Mengen ist eines der Alleinstellungsmerkmale der NMB. Zur Erforschung und der sich anschließenden Fertigung neuartiger Metallpulver aus Stählen, Werkstoffen auf Ni-, Al- oder Ti-Basis und Metallmatrix-Verbundwerkstoffen kommen zwei kompakte Verdüseranlagen zum Einsatz. Die NMB stellt für ihre Kunden auf diese Weise verdüste Pulver mit Partikelgrößen von bis zu 180 µm in sehr guter Qualität und maßgeschneidert für verschiedene Anwendungsbereiche, wie der Additiven Fertigung und der Beschichtungstechnik, her. Die aus den Pulvern 3D-gedruckten Bauteile

Neue Materialien Bayreuth GmbH (NMB), a non-academic research institution active in the fields of additive manufacturing, thermal spraying and forming technology, develops innovative materials and efficient processes for use in industry. With a focus on market requirements as well as sustainability and digitalization, it creates solutions that are both competitive and tailored to the various industrial sectors. Cutting-edge plant technology for investigations on an industrial and laboratory scale is the company's key feature.

Based on its close cooperation with reputable industrial partners and dovetailing with other research institutes, NMB has established itself as a competence and solution provider for the electronics, automotive and aerospace industries, and for mechanical engineering, toolmaking, medical technology and agricultural engineering. NMB not only concentrates on the development and optimization of conventional and novel metallic materials; its ultra-modern plant technology also creates ideal conditions for jointly developing innovative processes with plant manufacturers and users and testing their suitability for small series production. Numerous publications and corresponding patents document the success of these undertakings.

The development of customized metal powders in small quantities is one of NMB's unique selling propositions. For the research and subsequent manufacture of these novel metal powders made from steel, Ni-, Al- or Ti-based materials and metal matrix composites, two complex atomizer units are used. In this way, NMB can offer its customers atomized powder with particle sizes of up to 180 µm in a very high quality and tailored to different applications such as additive manufacturing and coating technology. The 3-D components printed with these powders demonstrate comparatively high mechanical properties and a lower porosity.



Links: Mittels drahtbasiertem Laserauftragsschweißen gedruckte Turbinenschaufel aus einer Titanlegierung

Left: Titanium-alloy turbine blade printed by means of wire-based laser cladding

Rechts: Metallisiertes Soft-Tooling Werkzeug mit erhöhter Lebensdauer für das Spritzgießen

Right: Metallized soft tool with increased service life for injection moulding

weisen vergleichsweise hohe mechanische Eigenschaften und eine niedrigere Porosität auf.

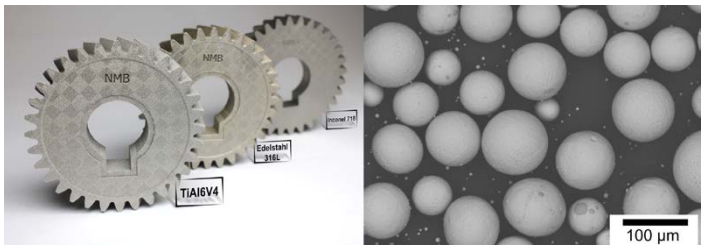
Die Kernkompetenz der NMB liegt darin, dass wir die Herausforderungen der Märkte und unserer Kunden verstehen. Deshalb werden nicht nur herkömmliche Materialen oder Verfahren erforscht, sondern es wird in innovative Anlagetechnik investiert. Bei der neusten Investition der NMB handelt es sich um eine moderne Anlage zum selektiven Laserschmelzen (SLM). Diese ermöglicht Forschungen und Dienstleistungen an einer breiten Palette von metallischen Werkstoffen. In der neuen Anlage wird das SLM-Verfahren entweder im Vakuum und/oder auf einer bis auf 800 °C beheizbaren Bauplatte durchgeführt, wodurch auch aus schwer verarbeitbaren Werkstoffen spannungsfreie Bauteile gedruckt werden können.

Durch eine kürzlich vollzogene Erweiterung der NMB-eigenen Pilotanlage zum drahtbasierten Laserauftragsschweißen verfügt diese nun neben einer beheizten Bauplatte, welche sich für die Fertigung riss- und spannungsfreier Bauteile im großen Maßstab auf bis zu 800 °C aufheizen lässt, über ein Doppeldraht System. Dieses ermöglicht nicht nur deutlich höhere Bauraten von 1 kg/h bei Titan, sondern eröffnet auch die Möglichkeit der Herstellung von in situ Legieren auf Ti-Basis, welche sich ansonsten nicht zu Draht verarbeiten lassen.

Daneben entwickeln wir innovative Werkzeugeinsätze aus Metall oder Kunststoff mit komplexen, konturnahen Kühlkanälen für den Einsatz im Bereich des Soft Toolings und des Hard Toolings. Für die schnelle Fertigung von temperierten Hard-Tooling-Werkzeugen werden etwa mittels der Diffusion-Bonding-Anlage herkömmliche Bleche aus Stahl, Aluminium oder Kupfer bei Temperaturen von bis zu 1200 °C und Andruckkräften von bis zu 850 kN verbunden. Überzeugen kann dieses Verfahren bei der Herstellung von Werkzeugeinsätzen für zum Beispiel das Spritzgießen, da sich konturnahe Kühlkanäle auf diese Weise kostengünstig fertigen lassen. Dazu wird die Zykluszeit des Spritzgussprozesses deutlich reduziert.

Das DemoCenter 3D-thermisches Spritzen der NMB umfasst heute eine breite Palette von Anlagen zum konturnahen Materialauftrag, angefangen vom Lichtbogen-, über das Kaltgas- bis hin zum Plasmaspritzen. Neben metallischen Oberflächen werden vor allem Kunststoffe, Keramiken und sogar Gläser beschichtet. Durch den Einsatz eines 6-Achs-Roboters können nicht nur einfache Grundformen, sondern auch komplexe Geometrien beschichtet bzw. metallisiert werden. In einem aktuellen Forschungsprojekt steht die Entwicklung von Soft Tooling Werkzeugeinsätzen für den Spritzguss im Mittelpunkt. Ziel ist es, die Lebensdauer dieser im 3D-Drucker entstandenen additiv gefertigten Kunststoffwerkzeugeinsätze durch eine Metallbeschichtung auf mindestens 500 Zyklen zu erhöhen.

Viele Industriebereiche profitieren bereits von den materialübergreifenden Lösungen, der Kompetenzen in den Bereichen Additive Fertigung von Metallen und Kunststoffen sowie dem thermischen Spritzen komplexer 3D-Bauteile. So wurde beispielsweise eine metallisierte, umweltfreundliche, maßgeschneiderte Verchromungs-Anode mit einer sehr langen Lebensdauer bei zugleich günstigen Fertigungskosten entwickelt.



SLM gedruckte Zahnräder (links); sphärisches, am NMB entwickeltes Metallpulver (rechts)

SLM printed gear wheels (links); spherical metal powder developed at NMB (right)

NMB's core competence is its understanding of market challenges and of its customers. For this reason, it not only investigates conventional materials or processes, but also invests in innovative plant technology. The latest investment at NMB is a modern system for selective laser melting (SLM). This enables research and services for a wide range of metallic materials. The new system is used to carry out the SLM process either in a vacuum and/or on a build plate heated to up to 800 °C. It is even possible to print stress-free components from heavily processed materials.

Recently, NMB completed an extension of its own pilot plant for wire-based laser cladding. This means that, in addition to a build plate which can be heated to up to 800 °C for the manufacture of large-scale crack- and stress-free components, it now has a double-wire system as well. Not only does this facilitate significantly higher build rates of 1 kg/h for titanium, but it also opens up the possibility of manufacturing in situ Ti-based alloys which cannot otherwise be converted to wire.

NMB also develops innovative tool inserts made of metal or plastic with complex and conformal cooling channels for use in soft tooling and hard tooling. For the rapid production of temperature-controlled hard tools, conventional sheets of steel, aluminium or copper are bonded at temperatures of up to 1200 °C and pressure forces of up to 850 kN using the diffusion bonding system. This process is particularly advantageous in the production of tool inserts for injection moulding, for example, as it enables conformal cooling channels to be manufactured more cost-effectively. What is more, the cycle time of the injection moulding process can be reduced considerably.

NMB's DemoCenter for 3D thermal spraying now includes a wide spectrum of systems for conformal material deposition and covers such processes as arc, cold and plasma spraying. In addition to metal surfaces, plastics, ceramics and even glass can be coated. By using 6-axis robots, not only basic shapes but also complex geometries can be coated or metallized. A current research project focuses on the development of soft tooling inserts for injection moulding. The aim is to increase the service life of these added manufactured plastic tool inserts printed in 3-D to a minimum of 500 cycles by means of a metal coating.

Many industrial sectors are already benefiting from multi-material solutions, competencies in areas such as additive manufacturing of metals and plastics, and the thermal spraying of complex 3-D components. For example, a metallized, environmentally-friendly, customized chromium-plating anode with an extremely long service life has been developed at a low manufacturing cost.

Kontakt / Contact
Neue Materialien Bayreuth GmbH
Geschäftsbereich Metalle
Gottlieb-Keim-Str. 60
95448 Bayreuth, Germany

Tel.: +49 921 50736 0
Fax: +49 921 50736 199
www.nmbgmbh.de
M. Sc Kim David Schmidt
kim.schmidt@nmbgmbh.de

Lincotek Rubbiano S.p.A: APSS-Entwicklungen und Charakterisierung für Gasturbinenanwendungen

Spitzentechnologie Plasmasuspensionsspritzen

Lincotek Rubbiano S.p.A: APSS developments and characterization for gas turbine application

Cutting-edge Technology Plasma Suspension Spraying

Simone Bursich, Andrea Scrivani, Lincotek, Rubbiano di Solignano PR, Italy

Das Atmosphärische Plasmasuspensionsspritzen (APSS) ist eine hochmoderne Technologie, die eine einzigartige Mikrostruktur für thermisch gespritzte Beschichtungen in der Luftfahrtindustrie und bei Industriegasturbinen (IGT) erzeugt. Insbesondere kann APSS die Lücke zwischen Atmosphärischem Plasmaspritzen (APS) und Elektronenstrahlverdampfer (electron-beam physical vapor deposition – EBPVD) schließen, die sich durch ihre Struktur und Schichtdicke unterscheiden.

In den letzten Jahren hat die Forschung und Entwicklung bei Lincotek Surface Solutions eine Vielzahl von Forschungsaktivitäten durchgeführt, um einen stabilen APSS-Beschichtungsprozess zu erreichen und zu verstehen, welche Randbedingungen die Mikrostruktur beeinflussen.

Um dies an einem typischen Beispiel zu zeigen, vergleichen wir das Plasmasuspensionsspritzen mit konventionellem Atmosphärischen Plasmaspritzen (APS) unter Verwendung einer 7 % Yttriumoxid-stabilisiertem Zirkondioxidbeschichtung, die als Wärmedämmschicht eingesetzt wird.

Darüber hinaus wurde die APSS-Beschichtung an einem echten Gasturbinenbauteil durchgeführt, um die Möglichkeit der Anwendung dieses Verfahrens auf Teile mit komplexer Form zu demonstrieren.

Die Beschichtungen wurden dabei mit ihrem typischen Aufbau einer Mutlilayer-Beschichtung hergestellt. Als Basis diente ein Hastelloy-X-Substrat das in einem ersten Schritt mit einer CoNiCrAlY-Haftschicht durch HVOF-Spritzen beschichtet wurde. Aufgrund des unterschiedlichen Schichtaufbaus von APS und APSS war es nötig, zwei Oberflächenrauheiten der Haftschicht herzustellen, die hier als „hoch" und „niedrig" bezeichnet werden.

Eine standardmäßige, poröse APS-Schicht aus ZrO_2 + 8 Gew.-% Y_2O_3 (YSZ) wurde als Referenz unter industriellen Verarbeitungsbedingungen abgeschieden. Die APSS-Beschichtungen wurden unter Verwendung eines firmeneigenen Lincotek-APS-Brenners, mit einer auf Ethanol basierenden Suspension von submikrometrischen ZrO_2 + 8 Gew.-% Y_2O_3 (8YSZ)-Partikeln hergestellt. Die Betriebsbedingungen wurden so festgelegt, dass eine dichte, blumenkohlartige und säulenförmige Struktur entsteht.

Um die Beschichtungen zu vergleichen und den besten Parametersatz zu finden, der auf ein reales Gasturbinenbauteil angewendet werden kann, wurden standardisierte TCF- (Thermal Cycle Fatigue) und Haftfestigkeitstests (ASTM C633) durchgeführt.

Zusätzlich wurden APSS- und APS-Proben in einer Gasstrahlerosionsanlage

Atmospheric plasma suspension spraying (APSS) represents a cutting-edge technology, which produces a unique coating microstructure for the Aviation and IGT (Industrial Gas Turbine) thermal spray industry. In particular, APSS may bridge the gap between atmospheric plasma spraying (APS) and electron-beam physical vapor deposition (EBPVD), which differ in structure and layer thickness.

In recent years, R&D at Lincotek Surface Solutions has dedicated a multitude of research activities to obtain a stable APSS coating deposition process and to understand which boundary conditions regulate the APSS microstructure.

In this article, a summary of APSS work is presented to compare the structures of 7 % Yttria Stabilized Zirconia obtained by deposition with conventional atmospheric plasma spraying (APS) and atmospheric plasma suspension spraying (APSS) applied as Thermal Barrier Coating (TBC).

Moreover, APSS deposition has been performed on a real gas turbine component to demonstrate the possibility of applying this process to parts with a complex shape.

TBCs were deposited onto Hastelloy-X discs, previously coated with a CoNiCrAlY bond layer by High Velocity Oxygen-Fuel (HVOF). Two bond coat surface roughness levels were obtained, here identified as "high" and "low".

A standard, porous APS ZrO_2 + 8 wt.% Y_2O_3 (YSZ) coating was deposited as reference under industrial processing conditions. APSS coatings were obtained by feeding a proprietary (Lincotek Equipment) APS torch with an ethanol-based suspension of submicrometric ZrO_2 + 8 wt.% Y_2O_3 (8YSZ) particles through a liquid feedstock injection system. Operating conditions were fixed in order to obtain a dense cauliflower columnar structure.

The best parameter set was selected to apply APSS on a real gas turbine component. TCF (Thermal Cycle Fatigue) and Bond Strength (ASTM C633) tests were performed in order to compare APS and APSS coatings. In particular, TCF was carried out with a cycle of 50 minutes dwell time at 1100 °C, followed by ten minutes forced cooling down.

APSS and APS samples were further tested in a gas jet erosion rig operated at 950±10 °C with ≈45 µm-sized alumina sand at a 2 g/min flow rate and 65 m/s speed. Test duration was 30 seconds and the jet incidence angle was 90°, which represent the worst conditions for erosion.

Literatur / References

[1] Bursich et al., Industrial application of suspension plasma spray: are we going in the right direction? TSE4E 2019, Therma Spray of Suspension and Solution Symposium + EBCs, September 2019, Boucherville, Canada

[2] Morelli et al., High-temperature erosion of suspension plasma sprayed thermal barrier coatings, Oral Contribution XV AIMAT 2019, July 2019, Ischia, Italy

[3] Bursich et al., Suspension Plasma Spray: industrial developments and characterizations for gas turbine components, Oral Contribution ITSC2019, June 2019, Yokohama, Japan

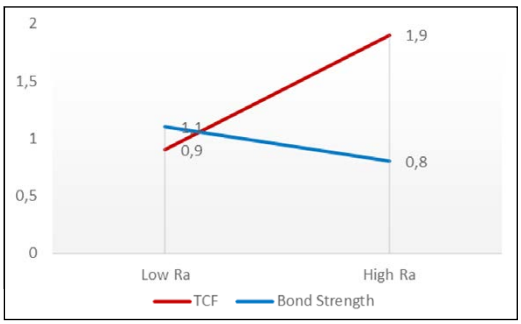


Abb. 1: Vergleich von TCF- und Haftfestigkeitsprüfungen in Abhängigkeit von der Rauheit der Haftschicht

Fig. 1: Normalized comparison of TCF and bond strength tests correlated to bondcoat surface roughness

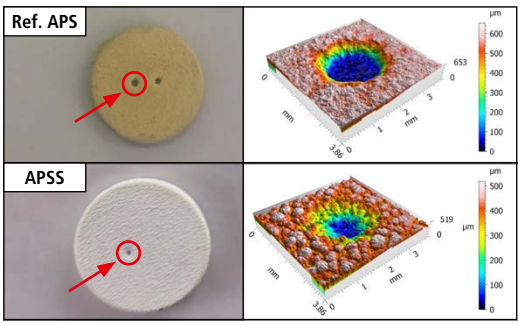


Abb. 2: Bewertung des Erosionstests mit APS- und APSS-Proben

Fig. 2: APS and APSS erosion test evaluation

Tabelle 1: Vergleich der Erosionsraten von APS und APSS
Table 1: Air Plasma Spray and APSS erosion rate comparison

APS (reference)	APSS
1,705 mm³/g	0,358 mm³/g

getestet, die bei 950 ±10 °C mit ≈45 µm großem Aluminiumoxid betrieben wird, erosiv beansprucht. Die Testdauer betrug 30 Sekunden und der Strahleinfallswinkel 90°, was die schlechtesten Bedingungen für Erosion darstellt.

Die Ergebnisse der TCF- und Haftfestigkeitstests wurden auf die APS-Beschichtungswerte normiert und sind in Abbildung 1 dargestellt. Dabei zeigte sich, dass mit einem hohen Rauheitsniveau die Thermische Ermüdungsfestigkeit zunimmt und die Haftfestigkeit der Oberfläche abnimmt.

Die Erklärung dafür könnte sein, dass eine hohe Rauheit der Haftschicht zu größeren und weniger häufigen Blumenkohlsäulen im Vergleich zu einer Haftvermittlerschicht mit geringer Rauheit führt. Damit würde der Anstieg im TCF-Test mit dem geringeren Vorhandensein von Pfaden zusammenhängen, über die der Sauerstoff das Grundmaterial erreichen kann. Im Gegensatz dazu könnte der leichte Rückgang der Haftfestigkeit bei einer Haftschicht mit hoher Rauheit mit einer Verringerung der Kontaktfläche zwischen Deckschicht und Haftschicht zusammenhängen, vorausgesetzt, dass die Dichte der Blumenkohlsäulen unter Bedingungen mit geringer Rauheit höher ist und die Kontaktfläche daher zunimmt.

Die Ergebnisse der Erosionstests zeigen, dass herkömmliche APS-Proben stark erodiert sind, wobei die oberste Schicht im Bereich des Strahlaufpralls vollständig entfernt wurde, während säulenförmige APSS-Schichten einen wesentlich geringeren Volumenverlust aufweisen (Tabelle 1, Abb. 2).

Für die Beschichtung eines Originalbauteils einer Gasturbine wurde eine Haftschicht mit hoher Rauheit und einer durch APSS hergestellten Blumenkohl-Säulenstruktur gewählt. Das Scale-up von einem flachen Bauteil auf ein komplex geformtes Teil erfordert dabei eine Strategie, die verschiedene Herausforderungen meistert, etwa den idealen Aufprallwinkel, den Spritzabstand und die lange Beschichtungsdauer. Mit den Idealen Werten wurden bis zu 600 µm auf ein Hitzeschild und bis zu 200 µm auf eine Leitschaufel aufgebracht (Abb. 3).

Die durchgeführte Entwicklung und die damit verbundene Charakterisierung zeigen, dass Plasmasuspensionsspritzen eine gute Möglichkeit darstellt, eine neuartige Mikrostruktur für die Gasturbinen herzustellen. Die Schichten bieten eine Möglichkeit, die Lücke zwischen den porösen APS- und den EBPVD-Strukturen zu schließen. Die speziell von Lincotek entwickelte Hardware zum Verarbeiten von Suspensionen, die in Zusammenarbeit mit Lincotek Surface Solution R&D entwickelt wurde, bietet eine sehr gute Lösung für den industriellen Einsatz. Weitere Einzelheiten sind auf Anfrage bei den Autoren dieses Artikels erhältlich.

Erosion tests results show that conventional APS samples suffered severe erosion, with complete removal of the top layer in the jet impingement area, whereas columnar APSS coatings exhibited much lower volume loss (Table 1, Fig. 2).

Bond coat with higher roughness level and APSS cauliflower columnar structure were selected to coat a real gas turbine component. The scale-up from flat coupon to a complex shape part required a strategy that overcomes different challenges in particular impact angle, spraying distance and long spraying time. It reached a successful condition of process stability in order to spray up to 600 µm on a heat shield and up to 200 µm on a leading-edge blade (Fig. 3).

Performed development and related characterization showed that APSS could be sprayed on a real component and may represent a valid option to obtain a novel microstructure for the IGT and Aviation industry. This structure could be evaluated to bridge the gap between the porous APS and the EBPVD structures. The tests required specific hardware, developed for this purpose by Lincotek Equipment in cooperation with Lincotek Surface Solution R&D, and effective parameters set up to control the several variables of APSS process. Further details are available upon request to the authors of this paper.

Results of TCF and Bond strength tests have been normalized to the APS coating values and are presented in Figure 1. TCF performance increases and bond strength decreases with a high roughness surface level.

High roughness of bond coat produces bigger and less frequent cauliflower columns compared to a bond coat with low roughness. The TCF life increase could be associated with lower presence of paths (due to big cauliflower columns) where the oxygen can reach the base material. On the contrary, the slightly decrease of bond strength value in high roughness bond coat could be associated with a reduction of contact area between top coat and bond coat, provided that in low roughness conditions, the density of cauliflower columns is higher and therefore the area of contact increases.

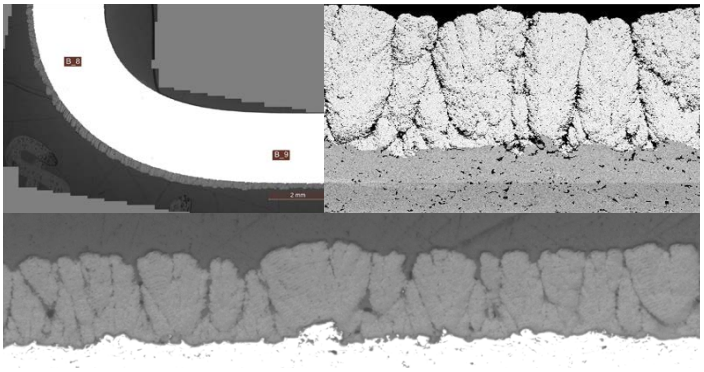


Abb. 3: Unterschiedliche APSS-Struktur. Oben links: Blattvorderkante; Oben rechts: Knopf; Unten: Hitzeschild-Komponente

Fig. 3: Different APSS structure. Top left: blade leading edge; top right: button; bottom: heat shield component

Kontakt / Contact
Lincotek, Via Mistrali 7, 43040 Rubbiano di Solignano (PR), ITALY
marketing@lincotek.com
www.lincotek.com

Impact Innovations GmbH: Neuer Cold Spray Additive Manufacturing (CSAM)-Prozess

CSAM bei Antriebssystemen für Trägerraketen

Impact Innovations GmbH: New Cold Spray Additive Manufacturing (CSAM) Process

CSAM of launcher propulsion system components

Neue kommerzielle Raketentriebwerke erfordern schnelle und kostengünstige AM-Prozesse, die ausreichend Flexibilität bieten, um auf die sich ändernden Anforderungen nach Starts zu reagieren. Aus diesen Gründen hat das AM-Verfahren und seine Entwicklungen große Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Allen voran das selekitve Laserschmelzen, aufgrund der gegebenen Designfreiheit und der bereits großen Verbreitung und Bekanntheit auf dem Markt. Jedoch bringt die additive Fertigung mittels selektivem Laserschmelzen einige Einschränkungen mit sich, welche die Herstellungsmöglichkeiten einschränken, zum Beispiel:

- Begrenzte Bauteilgröße,
- Begrenzte Verarbeitung von Metallen und Legierungen, einschließlich Mehrmetallschichten
- Hohe Oberflächenrauhigkeit, insbesondere in den Kühlkanalinnenwänden, die die Kühlleistung erheblich reduzieren kann

Der von Impact Innovations entwickelte Cold Spray Additive Manufacturing (CSAM)-Prozess hat das Potenzial, diese Einschränkungen zu überwinden und bietet eine Lösung zur Herstellung von Brennkammern mit überlegenen Eigenschaften und ohne Einschränkungen der Bauteilgröße. Impact Innovations hat ein Kooperationsprojekt mit Airborne Engineering (AEL) ins Leben gerufen, einem britischen Unternehmen, das sich auf die Entwicklung und Prüfung von Antriebssystemen spezialisiert hat. AEL hat einen Brennkammer-Demonstrator gemäß den Richtlinien von Impact Innovations entworfen. Der regenerativ gekühlte Liner besteht aus einer hochfesten Kupferlegierung, welchen ein Inconel Mantel umgibt. Um das Konzept der Herstellung zu belegen, wurde ein Demomuster mit dem Ansaugkrümmer hergestellt, wie in Bild 1 abgebildet.

Bild 1: Um das Konzept der Herstellung zu belegen, wurde ein Demomuster mit dem Ansaugkrümmer hergestellt

Picture 1: To prove the concept of manufacturing a demo sample with the inlet manifold was manufactured

Das Bauteil bewies, dass sich das CSAM-Verfahren zur Herstellung von Brennkammern eignet. Folgende Vorteile gegenüber anderen additiven Fertigungsverfahren wurden identifiziert:

- Keine Schutzatmosphäre erforderlich
- Einfache Verbindung unterschiedlicher Materialien/Legierungen
- Vernachlässigbare thermische Belastung
- Keine Probleme mit der Oberflächenrauheit des Kühlkanals
- Gute Zugänglichkeit für Qualitätskontrollen während der Produktionsschritte
- Zusätzliche Teile können ohne Schweißen angebracht werden (z. B. Injektorkopf, Aktuatorhalterungen)
- Der Pulververbrauch kann mittels CSAM drastisch reduziert werden, da anders als beim selektiven Laserschmelzen fast ausschließlich das Pulver verbraucht wird, welches für das Bauteil benötigt wird. (Wenig Pulververluste/Ausschuss)

Um die Dimensionsflexibilität des Verfahrens im Spritzlabor von Im-

New commercial rocket engines require fast and low-cost AM processes giving sufficient flexibility to react to the changing demand of launches. For these reasons, in the past few years significant attention has focused on AM processes and developments, particularly to powder bed fusion AM due to its design freedom and prevalence on the market. However, powder bed fusion AM techniques facing challenges limiting the utilization and scalability for combustion chamber manufacturing such as:

- Limited build envelope dimensions,
- Limited processing of metals and alloys, including multi material layers,
- High surface roughness, particularly in the cooling channel inner walls, which can reduce cooling efficiency significantly

The Cold Spray Additive Manufacturing (CSAM) process, developed by Impact Innovations, has the potential to overcome all the limitations and offers a potential solution to manufacture combustion chambers with superior properties and no envelope size restrictions. Impact Innovations set up a collaborative project with Airborne Engineering (AEL), a UK based company specializing in a propulsion system design and testing. AEL designed a combustion chamber demonstrator according to Impact Innovations guidelines. The regeneratively cooled liner is a high-strength Cu-alloy, and the outer jacket material is Inconel. To prove the concept of manufacturing a demo sample with the inlet manifold was manufactured as shown in Picture 1.

The demo sample proved that the CSAM process is suitable for manufacturing combustion chambers and following advantages compared to other additive manufacturing processes have been identified:

- No protective atmosphere required
- Simple joining technique of dissimilar materials/alloys
- Negligible thermal stress
- No cooling channel surface roughness issues
- Access for inspection during production steps
- Ability to re-work/repair areas for prototypes
- Ability to join additional parts without welding (e.g., injector head, actuator mounts)
- Powder is only required for the material to be deposited, rather than in powder bed fusion AM processes where it is required to fill the entire build volume. Buy-to-fly ratio close to 1.

To demonstrate the dimensional flexibility of the process at Impact Innovations' spray-lab, the spray lathe allows to manufacture components up to 1500 mm diameter, 2000 mm length at max component weight of 1500 kg. A full-size combustion chamberis under fabrication at Impact Innovations and soon available for fire testing at AEL site.

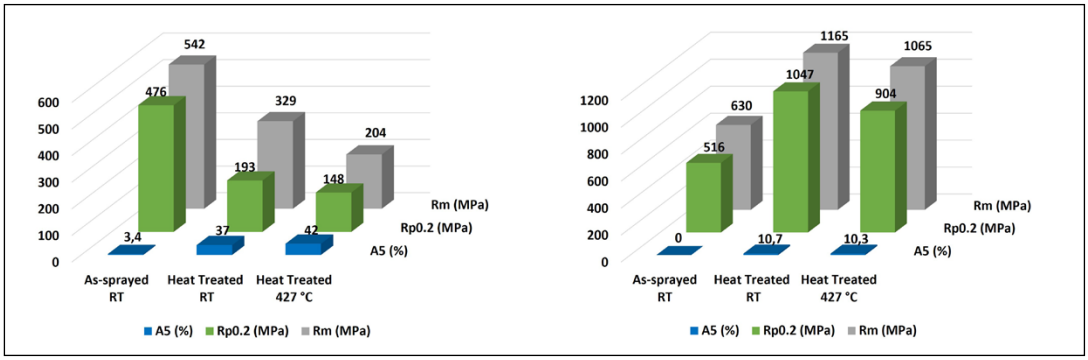


Diagramm 1: Mechanischen Eigenschaften der hochfesten Kupfer-Legierung (links) und Inconel (rechts)

Picture 1: Mechanical properties of the high-strength Cu-alloy (left) and Inconel (right)

A_5 Bruchdehnung
Elongation at fracture

$R_{p0.2}$ Streckgrenze
Yield strength

R_m Zugfestigkeit
Ultimate tensile strength

pact Innovations zu demonstrieren, ermöglicht der Aufbau in der Versuchszelle die Herstellung von Bauteilen bis 1500 mm Durchmesser, 2000 mm Länge bei einem maximalen Bauteilgewicht von 1500 kg. Eine Brennkammer in voller Größe wird bei Impact Innovations hergestellt und für Versuchszwecke am AEL-Standort gezündet.

Die mechanischen Eigenschaften der Brennkammern sind sehr kritisch und hängen von den verwendeten Materialien ab. Zur Ermittlung der mechanischen Eigenschaften der hochfesten Kupfer-Legierung und Inconel wurde ein spezieller Probekörper mit Kühlkanälen hergestellt. Die resultierenden mechanischen Eigenschaften sind in den Diagrammen gezeigt: wie gespritzt, nach der Wärmebehandlung bei Raumtemperatur und bei erhöhter Temperatur.

Der zweite wichtige Aspekt ist die Auftragsrate, die einen signifikanten Einfluss auf die Kosten hat. Der von Impact Innovations entwickelte CSAM-Prozess hat eine Auftragsrate von 10 kg/h für Kupfer-Legierung und 6,7 kg/h für Inconel, was im Vergleich zu selektiven Laserschmelzverfahren mehr als 20-mal schneller ist.

The mechanical properties of the combustion chambers are very critical and depend on the materials used. A special cooling channel demo sample was manufactured to determine the mechanical properties of the high-strength Cu- alloy and Inconel. The resulting mechanical properties are shown in the charts: as-deposited, after heat treatment at room temperature and at elevated temperature (427 °C).

The second important aspect is the deposition rate which has a significant effect on costs. The CSAM process developed by Impact Innovations has a deposition rate of 10 kg/h for Cu-alloy and 6.7 kg/h for Inconel, which is in comparison to powder bed fusion AM processes more than 20 times faster.

Kontakt / Contact
Impact Innovations GmbH
Bürgermeister-Steinberger-Ring 1
84431 Rattenkirchen, Germany
info@impact-innovations.com
www.impact-innovations.com
Tel.: +49 8636 695190-0

Die GTS gratuliert zu 25 Jahren GTS-Mitgliedschaft

GTS congratulates on 25-year GTS membership

Fünf Mitglieder haben 2021 ihre 25-jährige GTS-Mitgliedschaft erreicht. Nachdem die Ehrung 2020 nur online stattfinden konnte, freute sich GTS-Geschäftsführer Werner Krömmer (linkes Bild, links), die GTS-Glasskulptur wieder persönlich überreichen zu können. Für die Voith Austria GmbH nahm Dr. Hasso Jungklaus die Auszeichnung entgegen. Jürgen Bosler (rechts) von der T-Spray GmbH in Lenningen nahm die Glasskulptur nachträglich in Empfang. Die T-Spray GmbH erreichte ihre 25-jährige GTS-Mitgliedschaft schon im letzten Jahr. Seit 2017, als die GTS ihr 25-jähriges Bestehen feiern durfte, werden jährlich die Mitglieder mit 25 Jahren Mitgliedschaft ausgezeichnet. Die Tabelle rechts zeigt die fünf Mitglieder mit dem Beitrittsjahr 1996.

Mitglieder mit Beitrittsjahr 1996:	GTS members who joined in 1996:
• Fraunhofer UMSICHT, Sulzbach-Rosenberg, Germany	
• Helmut-Schmidt-Universität, Institut für Werkstofftechnik, Hamburg, Germany	
• Technische Universität Chemnitz, Fakultät für Maschinenbau, Chemnitz, Germany	
• Thermal-Spray-Tec GmbH, Moskau, Russia	
• Voith Austria GmbH, Laakirchen-Oberweis, Austria	

Five members achieved 25 years of GTS membership in 2021. As it was only possible to do the honours online in 2020, GTS Executive Manager Werner Krömmer (left picture, left) was very pleased to present the GTS glass sculptures in person again.
Dr. Hasso Jungklaus received the award on behalf of Voith Austria GmbH. Jürgen Bosler (right) from T-Spray GmbH in Lenningen was given the glass sculpture later. T-Spray GmbH had already achieved its 25-year membership in GTS last year.
Members with a 25-year membership have been presented with an award since 2017 when GTS celebrated its 25th anniversary. The table on the right shows the five members who joined in 1996.

15. Aachener Oberflächentechnik-Kolloquium

15th Aachen Surface Engineering Colloquium

Am 10. Dezember 2021 fand nach einer kurzen Unterbrechung in 2020 erneut das Aachener Oberflächenkolloquium statt. Dank reduzierter Teilnehmeranzahl und „2G+"-Sicherheitskonzept konnten im außergewöhnlichen Hochschulgebäude SuperC der RWTH Aachen erfolgreich neue Themen gemeinsam diskutiert werden. Das Vortragsprogramm bildeten neun interessante Fachbeiträge zu den Themengebieten PVD, Thermisches Spritzen, Löten, Werkstoff- und Schichttechnologie sowie eine Posterausstellung.

Im Anschluss erfolgte die jährliche Mitgliederversammlung des Fördervereins Institut Oberflächentechnik (IOT) e. V., in der Frau Professor Bobzin insbesondere über die neusten Zahlen und Änderungen aus dem Institut berichtete. In 2021 konnten insgesamt zwölf neue Forschungsprojekte anfinanziert und neun neue Mitarbeitende gewonnen werden, sodass auch in Zukunft gemeinsam verschiedenste Themengebiete der Oberflächentechnik intensiv in Aachen besprochen werden können.

Bitte bereits für dieses Jahr vormerken: 16. Aachener Oberflächenkolloquium am 9. Dezember 2022.

On 10 December 2021, the Aachen Surface Engineering Colloquium took place again after a brief break in 2020. Thanks to a reduced number of participants and the "2G+" safety concept, it was possible to jointly discuss new topics in the remarkable university building SuperC of RWTH Aachen University. The program included nine interesting technical presentations on the topics of PVD, thermal spraying, brazing, materials and coating technology, as well as a poster exhibition.

Afterwards, the annual general meeting of the Förderverein Institut Oberflächentechnik (IOT) e. V. took place, in which Professor Bobzin reported on the latest figures and changes at the institute in particular. In 2021, a total of twelve new research projects was initially funded and nine new employees were recruited, so that, in Aachen, a wide range of surface engineering topics can continue to be intensively addressed in the future.

Please save the following date for this year: 16th Aachen Surface Engineering Colloquium on 9 December 2022.

Kontakt / Contact
IOT Institut für Oberflächentechnik
an der RWTH-Aachen
Kackertstr. 15, 52072 Aachen (D)

Tel.: +49 241 80 95329
Fax: +49 241 80 92941
info@iot.rwth-aachen.de
www.iot.rwth-aachen.de

Titomic Limited übernimmt Dycomet Europe

Titomic Limited acquires Dycomet Europe

Titomic Limited hat vor kurzem die Firma Dycomet Europe übernommen, die seit 2006 auf die Entwicklung und Lieferung von Anlagen für die Kaltgastechnologie spezialisiert ist. Dycomet hat eine führende Position in diesem Bereich auf dem europäischen Markt. Das Unternehmen bietet schlüsselfertige Lösungen für das Kaltgasspritzen, Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen durch ein hauseigenes Labor, Softwareentwicklung und -service, Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien für seine Systeme.

Zu den Kunden von Dycomet gehören Rolls-Royce, Mercedes, Airbus, Siemens, VW und mehrere führende Universitäten. Das Portfolio passt gut zum strategischen Ansatz von Titomic, der sich auf Märkte wie die Luft- und Raumfahrt- sowie die Automobilindustrie konzentriert.

Die Übernahme schafft eine europäische Basis, um sich auf lokale Kunden in der Luft- und Raumfahrt, der Automobilindustrie und im Hochschulbereich zu konzentrieren. Außerdem bietet sie mehr Möglichkeiten für eine vertikale Integration, potenzielle Einsparungen und eine breitere Produktpalette. Die Übernahme ist vollständig mit Klaas Rozema, dem Gründer und Geschäftsführer von Dycomet, abgestimmt. Mit der Übernahme wird er zum neuen Geschäftsführer von Titomic Europe.

Durch die Übernahme erhält Titomic neben dem australischen Hauptsitz und Titomic USA eine Basis in Europa, die einen globalen Marktansatz ermöglicht. Dazu gehört auch ein breiteres Produktangebot für die derzeitigen Kunden und die Nutzung ergänzender Maschinensätze für die Kunden.

Titomic Limited has recently acquired Dycomet Europe, since 2006 specialist in the development and supply of equipment for cold spray technology. Dycomet has a leading position in this area on the European market. The company provides turnkey cold spray solutions, research and development services through an in-house laboratory, software development and service, spare parts and consumables for their systems.

Dycomet's customers include Rolls-Royce, Mercedes, Airbus, Siemens, VW and several leading universities. The portfolio aligns well with Titomic's strategic approach, focused on markets such as the aerospace and automotive industries.

The acquisition creates a European basis to focus on local customers in the aerospace and automotive industries and in higher education. And it offers more opportunities for vertical integration, potential savings and a wider product range. The acquisition is fully coordinated with Dycomet's founder and director Klaas Rozema. The acquisition will make him the new general manager of Titomic Europe.

The transaction gives Titomic a base in Europe, facilitating a global market approach, along with the Australian headquarters and Titomic USA. Some elements of this are broader product offerings to current customers and use of complementary machine sets for the customers.

Kontakt / Contact
Dycomet Europe BV / Titomic Europe
It Vegelinskampke 9
8491 PD Akkrum
NIEDERLANDE

Tel.: +31 566 650 240
Fax: +31 566 652 384
info@dycomet.eu
www.dycomet.eu
titomic.com

Zum 80sten von Professor Dieter Böhme

On Professor Dieter Böhme's 80th birthday

Professor Dieter Böhme wird 80 – und wenn man hin und wieder in die Kantine der SLV München geht und ihn dort auch heute noch ab und an sitzen sieht, denkt man unweigerlich: Immer noch der alte Professor Böhme.

An das Aufhören hat er nie gedacht. Er ist immer noch sehr gut informiert und nach wie vor im Bezirksverband München des DVS e. V. und im DVS-Landesverband Bayern im Vorstand aktiv. Auch das Organisieren von Veranstaltungen hat er nicht ganz aufgegeben. Nach wie vor hilft er mit, die Sondertagung „Schweißen im Anlagen- und Behälterbau" zu gestalten. Er ist also seinem Beruf, der für ihn bestimmt auch ein großes Hobby oder gar Berufung ist, immer treu geblieben.

Mit seinem Engagement hat er vieles auf den Weg gebracht und auch viele Personen und Projekte unterstützt. Als Mitglied im Gründungsgremium der GTS war er im Sinne des Wortes an der „Geburt" der GTS beteiligt. Während seiner aktiven Mitarbeit als Beiratsmitglied der GTS war er von 1994 bis 2012 für uns in Sachen Zertifizierung, Ausbildung und vielen anderen Themen einer der wichtigsten Helfer und Ansprechpartner und half mit, die GTS voranzubringen.

Von 1991 bis zu seinem Ruhestand war Professor Böhme Leiter der SLV München – und was viele vielleicht nicht wissen: Er ist für sein Wirken in der Schweißtechnik und der SLV München Träger des Bundesverdienstkreuzes am Bande.

Wir gratulieren Professor Dieter Böhme ganz herzlich zu seinem 80sten Geburtstag.

Werner Krömmer
und der Vorstand der GTS

Professor Dieter Böhme is turning 80 – and if you go to the canteen at SLV Munich from time to time and see him sitting there, you can't but help think: He's still the same old Professor Böhme.

He has never thought of stopping. He is still extremely well informed and as active as ever on the board of the Munich District Association of DVS e. V. and the DVS Bavarian State Association. He hasn't even stopped helping with events. As in the past, he is involved in organizing the special conference "Welding in plants and tank construction". Professor Böhme has remained true to his profession, which is undoubtedly his great hobby and his calling.

His commitment has given impetus to many initiatives and has also helped many people and projects. As a member of the GTS founding committee, he was literally involved in the "birth" of GTS. During his active years on the GTS Advisory Board from 1994 to 2012, he was one of the most important advisors and contact persons for us concerning certification, training and many other topics, and thus very much contributed to advancing GTS.

From 1991 until his retirement, Professor Böhme was Head of SLV Munich – and what many of us probably don't know: he was awarded the Order of Merit of the Federal Republic of Germany for his services to welding technology and to SLV Munich.

We extend our sincere congratulations to Professor Dieter Böhme on his 80th birthday.

Werner Krömmer
and the GTS Executive Board

Gewinnen Sie „einen Meter Glück" anlässlich 30 Jahren GTS!

Die GTS feiert in diesem Jahr ihr 30-jähriges Bestehen. Aus diesem Anlass möchten wir Ihnen mit einem kleinen Rätsel zur Geschichte des GTS-Strahls die Möglichkeit geben, etwas Besonderes zu gewinnen: einen Meter Glück der Firma Kägi aus Lichtensteig in der Schweiz, dem Wohnort unseres Chefredakteurs. Die Frage lautet:

Wie ist der Name unserer Mitgliederzeitung GTS-Strahl entstanden?

Einsendeschluss ist der **30.06.2022**. Senden Sie Ihre Lösung an info@gts-ev.de oder an die GTS-Geschäftsstelle. Gehen mehrere richtige Lösungen ein, wird das Los entscheiden. Der Gewinn wird auf der nächsten GTS-Mitgliederversammlung in Regensburg persönlich überreicht oder zugeschickt. Mein Tipp: Hinweise zur Lösung finden sich in den ersten beiden Ausgaben des GTS-Strahls vom Dezember 1994 und Juni 1995. Die digitalen Ausgaben aller Hefte finden Sie auf der GTS-Homepage zum Download.

Viel Glück bei dem Rätsel und schöne Erinnerungen bei der Lektüre der ersten beiden Ausgaben wünscht Ihnen

Dr. Gerd Bloschies

Win "one metre of happiness" as GTS turns 30!

GTS is celebrating its 30th anniversary this year. To mark this occasion, we are giving you the chance to solve a puzzle on the history of GTS-Strahl and win something very special: one metre of happiness from the company Kägi in Lichtensteig, Switzerland, which happens to be where our editor-in-chief resides. The question is:

How did the name of our members' magazine GTS-Strahl originate?

Entries should be received by **30.06.2022**. Please send your solution to info@gts-ev.de or to the GTS Head Office. If there are several correct entries, the winner will be decided in a lottery. The prize will then be personally presented at the next GTS Annual General Meeting in Regensburg or sent by post. My tip: You can find clues in the first two issues of GTS-Strahl, December 1994 and June 1995. The digital version of all issues can be downloaded from the GTS website.

Good luck with the puzzle and an enjoyable trip down memory lane as you read the first two issues.

Dr. Gerd Bloschies

Verehrter Professor em. Hans-Dieter Steffens!

Dear Professor Emeritus Hans-Dieter Steffens!

Dr. Klaus Nassenstein, Luckenbach, Germany

„Unserem" Doktorvater nachträglich alles Gute und Glück zum 90sten Geburtstag im Oktober 2021 sowie weiterhin beste Gesundheit!

Ich erinnere mich an die 1. Vorlesung „Einführung in die Werkstofftechnologie" im Wintersemester 1983 Maschinenbaustudium an der damals noch nur Universität (ohne Technische davor) Dortmund. Beeindruckt haben mich weniger die Inhalte der Vorlesung sondern mehr Dein selbstsicheres Auftreten im coolen Outfit: Schirmmütze, Tweed-Jacket, Trenchcoat – sowie Deine Redegewandtheit. Beides war so ganz anders als bei den anderen Maschinenbauprofessoren seinerzeit. Dass ich beides knapp sieben Jahre später noch zur Genüge genießen durfte, wusste ich zu diesem Zeitpunkt noch nicht.

Mich verschlägt es erst im Frühjahr 1990 als HiWi (studentischer Hilfswissenschaftler) mehr oder weniger zufällig an den Lehrstuhl für Werkstofftechnologie kurz LWT. Sehen können Dich Deine Mitarbeiter in dieser Zeit nur selten, da Du an einer Virusinfektion leidest und von daher nur selten am Lehrstuhl anzutreffen bist.

Zum Glück erholst Du Dich nach längerer Zeit wieder und wir – die LWT Mitarbeiter – dürfen Dir bei offiziellen Anlässen wieder gerne zuhören. Es geht dabei – sorry – mal wieder weniger um den fachlichen Inhalt als vielmehr um folgende Frage: Wie kommt der „Alte" jetzt wieder aus einem derart verschachtelten Satz heraus, ohne diesen unvollständig abzubrechen? Am Ende hieß es immer: Matchball! „Satz und Sieg" – H.-D. Steffens. Wir waren immer tief beeindruckt!

Du bist nicht nur ein international anerkannter Werkstoff- und Technologieexperte sondern auch ein selbst ernannter Germanist und Fachmann für Anglistik. Wer es darauf anlegen sollte, bekommt auch gerne eine Lektion in Russisch bspw. die polnischen Gastwissenschaftler. Als Kind oder besser Opfer der sogenannten Ganzheitsmethode hatte ich einen gewissen Hang zu Flüchtigkeitsfehlern in der deutschen Sprache sowieso aber auch in der englischen. Diese Nachlässigkeiten treibst Du mir dann auch bereitwillig aus. Denn Dich mit mangelhaften Veröffentlichungstexten zu ärgern, ja das machte man(n) nur einmal! Nachhaltigkeit einmal ganz anders; denn ich leide auch heute noch immer unter einem unvermeidlichen, indoktrinierten Korrekturwahn von Texten. Können die denn alle kein ordentliches Deutsch mehr? Vom Kommasetzen mal ganz zu schweigen -und erst mal diese Engländer – die können schon gar kein korrektes Englisch!

Viele Deiner wissenschaftlichen Mitarbeiter – es sind mit ein paar Ausnahmen alles junge Herren – wünschen sich eigentlich mehr Betreuung oder zumindest mehr Interesse an ihrer Promotionsarbeit seitens ihres Doktorvaters. Doch Du wünscht Dir hingegen – nein Du forderst – intelligente Eigeninitiative sowie uneingeschränkte Selbständigkeit.

Teilen die Leidenschaft zu Autos: Professor em. Dieter Steffens (links) und sein Doktorsohn Klaus Nassenstein

Sharing a passion for cars: Emeritus Professor Dieter Steffens (left) and his PhD "child" Klaus Nassenstein

A belated Happy Birthday to "our" PhD supervisor who turned 90 in October 2021. We wish you all the very, very best and continued good health for the coming years!

I still remember my first lecture "Introduction to Materials Engineering" in the winter semester 1983. It was part of my mechanical engineering degree at Dortmund University – not preceded by "Technical" in those days. It wasn't so much the content of the lecture which impressed me, but rather your self-assurance in your cool outfit: peaked cap, tweed jacket, trench coat – and your eloquence. Both were so different from the other mechanical engineering professors at the time. Back then, I had no idea that I would enjoy both to the full just seven years later.

It was more or less a coincidence that I ended up in the Materials Engineering Faculty (German short form: LWT) in spring 1990 as a so-called "HiWi" (academic assistant). Your staff rarely caught sight of you at that time as you were suffering from a viral infection and didn't come to the faculty very often.

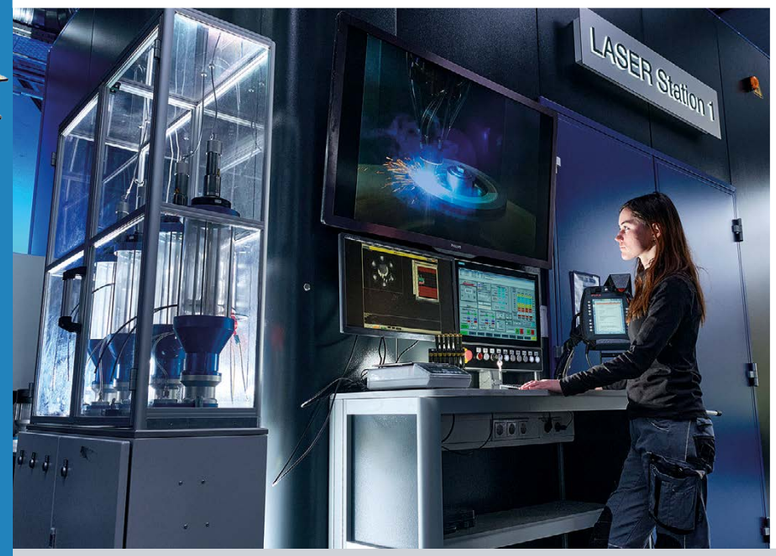
Fortunately, you recovered after a longer spell and we, the LWT staff, again had the pleasure of listening to you speak on official occasions. Sorry, but once again the technical content was not really the issue, but rather the following question: How is this "geezer" going to get to the end of such a convoluted sentence without having to start again? Yet the outcome was always: game, set, match, H.-D. Steffens! We were always deeply impressed!

You are not only an internationally renowned materials and technology expert, but you also demonstrate clear expertise when it comes to German and English. Some will even get a lesson in Russian if they're up for it, guest researchers from Poland for example. As a child or rather as a victim of the so-called holistic approach, I had a certain tendency to make careless errors – in German for sure, but also in English. You then readily proceeded to "exorcize" such sloppiness. After all, annoying you with poorly written publication scripts was something one only did once! Sustainability with a difference one might say: to this very day, I still suffer from the compulsive, obsessive and indoctrinated urge to correct texts. Can no one write proper German anymore? Not to mention the correct use of commas. And then there are those people from the UK – now they definitely can't write proper English!

Many of your research staff, who were just about all young men, actually would have welcomed more supervision or at least more interest in their doctoral thesis on the part of their supervisor. But you were the opposite. You wished for, no demanded of us, more prudent judgement, initiative and boundless independence.

The result: "Mr engineer, where is the 'doctoral pizzazz' in your work?" This was at least what your correction of my first written submission boiled down to

MITMACHEN UND GEWINNEN



TO WIN:

UNSER HARLY 5000 SUCHT EIN NEUES ZUHAUSE!

Mitmachen und gewinnen! Wie bereits angekündigt steht nun fest, wie der 5.000ste GTV-Pulverförderer Typ „Harlekin 5000“ sein neues Zuhause finden soll.

Im Rahmen einer **„Charity-All-Pay-Auktion“** haben Sie bis zum GTV-Sommerfest mit Kolloquium am 02.09.2022 die Möglichkeit Ihre Gebote auf ein Spendenkonto zu überweisen. Der Bieter mit dem höchsten Gesamtgebot darf unseren Harly mit nach Hause nehmen!

Alle Gebote gehen zu 100 % an das Kinderhaus Pumuckl in Hattert. (www.pumuckls.de)

Unser Harly fühlt sich – wie die gesamte GTV-Pulverförderer-Familie – in der Welt des Thermischen Spritzens, des Lasercladdings, AM und PTA-Prozesses zu Hause.

Und das Beste: Aufgrund seiner vielfältigen Set-ups und Ausstattungsvarianten ist er für die Förderung von großen Pulvermengen mit hohen Systemdrücken als auch für die grammgenaue Förderung für die Additive Fertigung ein Garant für Prozesssicherheit.

Wir hoffen auf rege Teilnahme und wünschen viel Glück!

OUR HARLY 5000 IS LOOKING FOR A NEW HOME!

Join in and win! As already announced, it has now been decided how the 5,000th GTV powder feeder type „Harlequin 5000“ is to find its new home.

In the context of a **„Charity-All-Pay-Auction“** you have until the GTV-Summerfestival with Colloquium on 02.09.2022 to transfer your bids to a donation account. The bidder with the highest total bid will take home our Harly!

All bids go 100 % to the children's home Pumuckl in Hattert, Germany. (www.pumuckls.de)

Our Harly feels at home in the world of thermal spraying, laser cladding, AM and PTA processes – like the entire GTV-family of powder feeders.

And the best part: Due to its versatile set-ups and equipment variants, it guarantees for process reliability for the feeding of large powder quantities with high system pressures, as well as for gramprecise feeding for additive manufacturing.

We're looking foward to your participation and wish good luck to everyone!

Die **Teilnahmebedingungen und Details zu Harly** finden Sie auf der GTV-Homepage.
The **terms and conditions and details about Harly** can be found on the GTV homepage.

www.gtv-mbh.de/harly

GTV Verschleißschutz GmbH
Vor der Neuwiese 7
D-57629 Luckenbach, Germany

+49 2662 9576 0
office@gtv-mbh.de
www.gtv-mbh.de

since 1983

JOIN IN AND WIN!

Das Ergebnis: „Herr Diplomingenieur (Du sagst aus mir unerklärlichen Gründen immer „Injenjuier"), wo ist denn da der ‚Doktor Pfiff' in Ihrer Arbeit?" – so lautete jedenfalls das Fazit der Korrektur meiner ersten schriftlichen Eingabe vor über 25 Jahren. Mir brach innerlich der Schweiß aus. Also dann noch mal die „A"-backen zusammenkneifen und ab in die Korrektur. Dabei bin ich armer Junge jetzt schon seit einem Jahr in der Industrie. Aber das hast Du uns unter anderem auch gelehrt: Nie zufrieden sein, mit dem was man glaubt, geschafft zu haben – auch wenn es manchmal richtig schwerfällt.

Es war kein leichtes Brot damals am LWT, doch die nicht so ganz wenigen, die es trotz allem bis zur Promotion geschafft hatten, waren stolz und darüber hinaus viel später auch irgendwie dankbar, es nicht immer einfach gehabt zu haben – an Deinem LWT. So trieben bspw. Probevorträge in Deiner Gegenwart Puls und Blutdruck höher als die spätere Präsentation vor Fachpublikum auf der entsprechenden Veranstaltung. Viele Deiner ehemaligen Schüler sind heute seit Jahren beruflich in einer leitenden Position oder selbständiger Unternehmer – und sehr wichtig: Eben erfolgreich bei dem, was sie tun.

Was uns beide von Anfang an verbindet: Die Leidenschaft zu Autos – natürlich Verbrennern (damals war Elektromobilität ein gänzlich unbekannter Begriff), gerne sportlich, gerne italienisch, gerne rot! Daraus resultierte zu Deinem 60sten Geburtstag also genau vor 30 Jahren auch ein spezielles LWT Projekt – heute würden wir sagen ein „interdisziplinäres" mit jeder Menge Synergieeffekten. Zwei Modellautobausätze im Maßstab 1:18 in einer Vitrine, angefertigt zur Verkleidung Deines Bürokühlschrankes. 25 Jahre später sollte sich ein Autoprojekt etwas weniger spektakulär wiederholen.

Aber auch nach Deiner aktiven Zeit bist Du ein gern gehörter Redner oder auch Moderator bei verschiedenen Veranstaltungen und Kolloquien. Die jungen Wissenschaftler/-innen, die natürlich nichts von ihrem Glück erahnen, müssen sich dann aber im Falle einer Steffens-Moderation auf kritische Fragen nach ihrem Fachvortrag – egal aus welchem Bereich – einstellen. Keine/r kommt ungesühnt davon!

In Deinen jungen Jahren als wissenschaftlicher Mitarbeiter spielt Dir das Schicksal einen üblen Streich. Du möchtest Deine Idee, Lichtbogenspritzen und die anderen Verfahren des thermischen Spritzens unter Schutzgas und Niederdruckatmosphäre zum Patent anmelden. Damals in den 60zigern waren die Patentprüfer offensichtlich die „Götter in grau". Sie schicken Dich weg bzw. lehnen Deinen Patentantrag ab. Die Begründung: „Wer braucht denn so etwas?" Heutzutage kaum vorstellbar.

Du vertraust nun schon seit über 50 Jahren auf die Produkte der Pharmaindustrie, die Dich bis heute am Leben erhalten, wie Du gerne immer wieder betonst. In diesem Sinne wünsche ich Dir im Namen aller Deiner Doktortöchter und -söhne weiterhin ein erfülltes Leben zusammen mit Deiner Ehepartnerin Bärbel, Eurem Hund Giulia (woher der Name wohl kommt?). Und auch sehr wichtig: Stets freie und sichere Fahrt im Alfa Romeo Giulia Quadrifoglio.

An dieser Stelle noch eine Herzensbitte an die Leserschaft, die sich ab und zu auf die A27 zwischen Bremen und Bremerhaven wagt: Macht bitte die linke Spur frei, wenn Ihr einen dunkelroten Alfa Romeo im Rückspiegel seht – oder besser noch fahrt dort immer auf der ganz rechten Spur.

Dein unverschämter Doktorsohn
Klaus Nassenstein

PS: Lieber Hans, eines ist mir schon klar: Nur ich durfte einen derartigen offenen Brief verfassen und ich hoffe, ich bekomme beim nächsten Treffen nicht allzu viel Schelte für diesen durchaus aus germanistischer Sicht verbesserungswürdigen Text.

more than 25 years ago. I was literally sweating inside. So once again, I got off my butt (or rather sat on it) and set about correcting the paper. Poor me, back then I'd already been working for one year. But that's another thing you taught us: Don't ever be satisfied with what you think you've achieved – even if it's really tough sometimes.

It wasn't easy pickings in those days at the LWT. Yet those who made it through to their PhD despite everything, and it was by no means a small number, were proud and, much later, somehow grateful that it hadn't always been a piece of cake – at your LWT. For example, rehearsing a presentation in front of you made our pulse and blood pressure soar much higher than at any subsequent conferences with specialist audiences. Many of your former students are now in leading positions or have set up their own businesses. And what's more: what they are doing, they are doing successfully.

Something we both had in common from the very beginning was our passion for cars – for the combustion variety of course (electromobility wasn't even an item back then); preferably sports cars, Italian and red as well! That's what led to a special LWT project for your 60th birthday exactly 30 years ago. Nowadays, we would say "interdisciplinary" with a lot of synergy effects. Two 1:18 scale model cars in a display case designed to decorate your office fridge. 25 years later, a less spectacular car project would follow.

Even after you retired, you remained a speaker and also facilitator we readily

go to listen to at different events and colloquia. If Steffens is facilitating, young researchers, who naturally have no idea of the pleasure awaiting them, have to be prepared for critical questions after their presentation – from all technical fields. No one gets off scot-free!

In your younger days as a research assistant, life played a cruel trick on you. You wanted to patent your idea of arc spraying and other thermal spray processes using shielding gas and low-pressure atmosphere. Back in the 60s, the patent examiners were obviously "gods dressed in grey". They sent you packing, i.e. rejected your patent application; the reason being: "Who the heck needs such stuff?" Hard to imagine nowadays.

For more than 50 years now, you have put your faith in the pharmaceutical industry and its products. These have kept you alive till today, you stress again and again. So on behalf of all your PhD "sons and daughters", I wish you a full and happy life with your partner Bärbel, your dog Giulia (wonder where the name comes from?). And what's more: may your travels in your Alfa Romeo Giulia Quadrifoglio always be safe and the road clear.

Before I close, a heartfelt plea to readers who occasionally venture onto the A27 between Bremen and Bremerhaven: please leave the left lane as soon as you see a dark red Alfa Romeo in your rearview mirror – or better still, simply stay in the far right lane.

Your brazen PhD "child"
Klaus Nassenstein

PS: Dear Hans, one thing is absolutely clear to me: I am the only one permitted to pen such a frank epistle. And next time we meet, I hope I won't be scolded too much for a text which is certainly worthy of improvement from a linguistic point of view.

Professor em. Hans-Dieter Steffens war ab Gründung der GTS im Jahre 1992 bis 1997 im Beirat der GTS tätig. 1996 erhielt Professor Steffens den **GTS-Ehrenring** für seine Verdienste um die GTS und das Thermische Spritzen. 2002 wurde Professor Steffens in die TSS/ASM Thermal Spray Hall of Fame aufgenommen. (die Redaktion)

Professor Emeritus Hans-Dieter Steffens was a member of the GTS Advisory Board from 1992 (foundation of GTS) to 1997. In 1996, Professor Steffens was awarded the **GTS Ring of Honour** for his services to GTS and to thermal spraying. In 2002, Professor Steffens was inducted into the TSS/ASM Thermal Spray Hall of Fame. (Editor's note)

JOIN IN AND WIN!

GTS-Rundschreiben 2021/2022 | GTS Circulars 2021/2022

Nr. | No.	Rundschreiben-Titel | Circular title	Datum | Date
R0264	Protokoll GTS-Mitgliederversammlung 2021 | Minutes of the GTS AGM 2021	29.10.2021
R0265	Zugangsdaten Mitgliederbereich | login data to members' area on GTS web	10.01.2022
R0266	GTS-Satzung und Update für GTS-Papiere | GTS Statutes and further updated GTS papers	12.01.2022
R0267	GTS-Strahl 47 im Thermal Spray Bulletin | GTS-Strahl 47 in Thermal Spray Bulletin	21.01.2022
R0268	Personelle Veränderung an der GSI SLV München | Change in staff at GSI SLV Munich	31.01.2022
R0269	Standdienst Surface Technology Germany 2022 | Booth personnel Surface Technology 2022	17.02.2022

Fehlt Ihnen ein Rundschreiben? Bitte wenden Sie sich an die GTS-Geschäftsstelle oder besuchen Sie den geschützten Mitgliederbereich der GTS-Homepage.
If a circular is missing from your files, please contact the GTS Head Office or visit the protected members' area of the GTS homepage.

Termine und Veranstaltungen | Dates and Events

Wichtiger Hinweis: Terminänderungen durch **Covid-19-Maßnahmen** möglich, bitte informieren Sie sich beim Veranstalter!
Important note: Date changes possible due to **Covid 19 measures, please check with the organizers**!

Zeitraum Term	Titel Title	Ort Location	Veranstalter | Info Organizer | info	Internet Internet
04.05.2022–06.05.2022	ITSC 2022 International Thermal Spray Conference & Exposition	Wien, Austria	DVS Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V.	www.die-verbindungs-spezialisten.de
09.05.2022–13.05.2022	European Thermal Sprayer (ETS) nach Richtlinie DVS-EWF 1197	Duisburg, Germany	GSI mbH – Niederlassung SLV Duisburg E-Mail: anmeldung@slv-duisburg.de	www.slv-duisburg.de
16.05.2022–17.05.2022	Materialographie und werkstofftechnisches Prüfen von thermisch gespritzten Schichten	München, Germany	GSI mbH – Niederlassung SLV München E-Mail: anmeldung@slv-muenchen.de	www.slv-muenchen.de
30.05.2022–02.06.2022	HANNOVER MESSE 2022	Hannover, Germany	Deutsche Messe, Hannover	www.hannovermesse.de
01.06.2022–03.06.2022	10 RIPT – Les Rencontres Internationales de la Projection Thermique	Jülich, Germany	Forschungszentrum Jülich GmbH, Institut für Energie- und Klimaforschung, IEK-1	www.fz-juelich.de/iek/iek-1
01.06.2022–03.06.2022	PVD-/CVD-Seminar 2022	Aachen, Germany	IOT Institut für Oberflächentechnik der RWTH Aachen	www.iot.rwth-aachen.de
21.06.2022–23.06.2022	SurfaceTechnology GERMANY	Stuttgart, Germany	Deutsche Messe, Hannover	www.surface-technology-germany.de
04.07.2022–22.07.2022	European Thermal Spraying Specialist (ETSS) according to guideline EWF 459r2-13	Munich, course in in English language	GSI mbH – Niederlassung SLV München E-Mail: anmeldung@slv-muenchen.de	www.slv-muenchen.de
06.10.2022–07.10.2022	30. GTS-Mitgliederversammlung 30th GTS Annual General Meeting (AGM)	Regensburg, Germany	GTS Gemeinschaft Thermisches Spritzen e. V. E-Mail: office@gts-ev.de	www.gts-ev.de
10.10.2022–28.10.2022	European Thermal Spraying Specialist (ETSS) nach Richtlinie DVS-EWF 1188	München, Germany	GSI mbH – Niederlassung SLV München E-Mail: anmeldung@slv-muenchen.de	www.slv-muenchen.de
17.10.2022–21.12.2022	European Thermal Sprayer (ETS) nach Richtlinie DVS-EWF 1197	Duisburg, Germany	GSI mbH – Niederlassung SLV Duisburg E-Mail: anmeldung@slv-duisburg.de	www.slv-duisburg.de
07.11.2022–11.11.2022	Thermisches Spritzen im Korrosionsschutz nach DIN EN ISO 14918	Duisburg, Germany	GSI mbH – Niederlassung SLV Duisburg E-Mail: anmeldung@slv-duisburg.de	www.slv-duisburg.de
24.11.2022	Erfahrungsaustausch für den Thermischen Spritzer	München, Germany	GSI mbH – Niederlassung SLV München E-Mail: anmeldung@slv-muenchen.de	www.slv-muenchen.de
05.12.2022–09.12.2022	European Thermal Sprayer (ETS) nach Richtlinie DVS-EWF 1197	Duisburg, Germany	GSI mbH – Niederlassung SLV Duisburg E-Mail: anmeldung@slv-duisburg.de	www.slv-duisburg.de
09.12.2022	16. Aachener Oberflächentechnik-Kolloquium	Aachen, Germany	IOT Institut für Oberflächentechnik der RWTH Aachen	www.iot.rwth-aachen.de
17.04.2023–21.04.2023	HANNOVER MESSE 2023	Hannover, Germany	Deutsche Messe, Hannover	www.hannovermesse.de
11.09.2023–15.09.2023	SCHWEISSEN & SCHNEIDEN 2023	Essen, Germany	MESSE ESSEN GmbH	www.schweissen-schneiden.com
26.10.2023–27.10.2023	12. Kolloquium Hochgeschwindigkeits-Flammspritzen / 12th HVOF Colloquium	Erding, Germany	GTS Gemeinschaft Thermisches Spritzen e. V. E-Mail: hvof@gts-ev.de	hvof.gts-ev.de

Alle Angaben ohne Gewähr | No liability is assumed for the correctness of the details provided

Weitere Termine und Informationen zu **ETS-** und **ETSS-Terminen** der **GSI SLV München** und **GSI SLV Duisburg** finden Sie unter | For further dates and information on **ETS** and **ETSS** training offered by **GSI SLV Munich** and **GSI SLV Duisburg** please visit: ▸ **www.slv-muenchen.de** ▸ **www.slv-duisburg.de**

Weitere Details und Termine, darunter die Treffen der Arbeitsgruppen **ATeSp** und **TS-3**, finden Sie online auf unserer Seite „Termine" unter ▸ **www.gts-ev.de**
Further details and dates, including the meetings of the working groups **ATeSp** and **TS-3**, can be found online on our "Dates" page at ▸ **www.gts-ev.de**