

BEYOND SURFACES



LUFTFAHRT

Vom Pinsel zum Stift: Prof. Sampath über die (R)Evolution des thermischen Spritzens
Hoch hinaus: Airbus startet mit Big Data in die Zukunft der Luftfahrt
Muskelspiele: Mit 3D-Druck zum optimalen Krafttraining



»Kaum irgendwo sonst sind die Anforderungen in punkto **Sicherheit, Gewicht, zu beherrschende Temperaturen und Kosten** vergleichbar mit denen des **Triebwerksbaus.**«



Dr. Wolfgang Konrad mit einer Triebwerkskomponente mit Wärmedämmschicht von Oerlikon Metco.

SCHICHTEN, DIE FLIEGEN

Hightech für die Luft- und Raumfahrt

Die Luftfahrtbranche ist einzigartig. Sie wächst seit Jahrzehnten. Und sie wird dies auch in den nächsten Jahren tun, denn Mobilität ist und bleibt wohl eine der wichtigsten Errungenschaften unserer Gesellschaft, auf die wir kaum verzichten wollen. Auch als Ingenieur fasziniert sie mich: Der Triebwerksbau ist schlichtweg die Königsdisziplin im Maschinenbau. Kaum irgendwo sonst sind die Anforderungen in punkto Sicherheit, Gewicht, zu beherrschende Temperaturen und Kosten vergleichbar. Und sie werden immer höher: Es gilt, den Verbrauch und damit den CO₂-Ausstoß zu reduzieren, Lärmemissionen zu vermindern, die Lebensdauer und gleichzeitig die Sicherheit weiter zu erhöhen. Damit dies gelingt, müssen an vielen Stellen die verschiedensten physikalischen Parameter optimiert werden.

Genau das ist es auch, was uns bei Oerlikon motiviert: Entwicklungen an der Grenze des technisch Machbaren gemeinsam mit den führenden Herstellern der Branche voranzutreiben. Miteinander suchen wir nach Materialien und Verfahren, die immer leistungsfähiger und kostengünstiger sind. Ein Detail, bei dem unser Knowhow gefragt ist, sind die Einlaufschichten, die sogenannten »Abradables«. Auf der einen Seite ein »Standardprodukt«, auf der anderen Seite Hightech in Reinkultur: Die Schichten, aufgebaut aus einer intelligenten Mischung von Metallen und Kunststoffen, müssen nachgeben, aber sie müssen auch fest sein, sprich:

nur geringstmöglich verschleiben. Vor dem Hintergrund steigender Drücke und immer höherer Temperaturen in den Verdichtern der Flugzeugturbinen ist dies ein Balanceakt zwischen abrasivem Abtragen einerseits und der Haftfestigkeit andererseits.

Damit diese Gratwanderung gelingt, werden Beschichtungen und deren Materialisierung längst nicht mehr nur als bloßer Bauteilschutz angesehen, sondern von Beginn an in der Produktentwicklung mitgedacht. Professor Sanjay Sampath von der Stony Brook Universität in New York ist einer der tiefsten Kenner des thermischen Spritzens. Im Beitrag ab Seite 10 gibt er uns einen Einblick, wie Konstrukteure den Vorteil von Beschichtungen bereits von vornherein als eigentliches Potenzial in der Entwicklung nutzen. Gerade im Turbinenbau sieht er die konkreten, messbaren Vorteile am deutlichsten. Und Mirjam Arndt, Leiterin R&D Product Development bei Oerlikon Balzers, erzählt im Beitrag ab Seite 6 davon, wie wir mit neuen Materialsystemen und Schichtentwicklungen die unterschiedlichsten und ganz neue Anwendungsfelder eröffnen können.

Donough Tierney, Vice President Kanada & Europa bei Airbus, teilt ab Seite 20 die Einschätzungen des größten europäischen Flugzeugherstellers zum Flugverkehr der Zukunft mit uns. Er berichtet davon, dass sich vor dem Hintergrund einer weiter wachsenden Weltbevölkerung, und damit auch der zunehmenden Verdichtung

unserer Metropolen, die gesamte Branche verändern wird. Eines der möglichen Airbus-Szenarien sind dabei »Flugtaxis«, die den öffentlichen Verkehr in den Städten der Zukunft bestimmen sollen. Das setzt jedoch voraus, dass neue Produktionsverfahren und eine industrielle Massenfertigung die Herstellkosten solcher Fluggeräte deutlich reduzieren können.

Nur: was hier gilt, gilt genauso für andere Branchen. Deshalb arbeiten wir auch an dieser Herausforderung tagtäglich. Nur ein Beispiel dafür ist unsere »Surface One«, die erste Maschine für thermische Spritzbeschichtungen. Oerlikon Metcos »intelligente Fabrik der Zukunft« lässt sich schnell auf verschiedene Anwendungen und Arten von Pulvern umstellen. Ab Seite 38 können Sie sie kennenlernen.

Immer kürzere Entwicklungs- und Fertigungszyklen, enorme Qualitäts- und Sicherheitsanforderungen und zunehmende Anforderungen im Bereich Umweltschutz: Hier lassen wir uns gerne fordern. In dieser Ausgabe unseres Magazins BEYOND SURFACES zeigen wir Ihnen einige Beispiele dazu auf. Lassen Sie sich überraschen!

Herzlichst, Ihr



Dr. Wolfgang Konrad
Leiter der Business Unit
Metco Aero & Energy



Technologie & Innovation

Lösungen

24

Brille = Bügel + Rahmen (oder noch weniger)

Wie Designer Sven Götti
randlose Brillen neu definiert

28

Künstliche Intelligenz trifft auf Power

Ein Messgerät speziell
fürs Krafttraining

6

Dimensionen, die bisher nicht gedacht wurden

Werkstoffexpertin Mirjam Arndt über
Herausforderungen in der Schichtentwicklung

10

Der Präzisionspionier

Prof. Dr. Sanjay Sampath über die Weiter-
entwicklung thermischer Spritzverfahren

16

Zahlen & Fakten

Technologien für die Luftfahrt

20

Die Urbanisierung der dritten Dimension

Experteninterview mit Airbus über
die Zukunft der Luftfahrt

34

Spot on: Der Titan unter den Metallen

Was das Metall Titan zu bieten hat

36

Fünf Minuten für ein brandheißes Thema

Interview mit dem OMYPA-Gewinner

38

Die kompakte Zukunft

Surface One begeistert die Fachwelt



15

Von den Besten lernen

Erfolgreiches erstes
Asia Press-Shop Meeting (APM)

Oerlikon Balzers ist

›Qualified Supplier‹ für Airbus
BALINIT C-Schichten auf Kupferlegierungen

23

Mehr Flexibilität und bessere Servicequalität

Neue Beschichtungsanlage in der Schweiz

Breiteres Angebot an Oberflächenbeschichtungen

Übernahme der TeroLab Surface GmbH

Chrom-Optik in höchster Qualität

Erste ePD-Beschichtungsanlage INUBIA in China

32

An Ihrer Seite

Noch näher bei unseren Kunden



IMPRESSUM

BEYOND SURFACES ist das Kundenmagazin des Segments Surface Solutions des Oerlikon Konzerns und erscheint zweimal im Jahr. Erscheinungstermin dieser Ausgabe: 27. Mai 2019

Herausgeber

Oerlikon Surface Solutions AG
Churerstrasse 120, CH-8808 Pfäffikon
www.oerlikon.com/balzers
www.oerlikon.com/metco
www.oerlikon.com/am

Verantwortlich für den Inhalt:

Andreas Schwarzwälder, Head of Group Communications and Marketing

Redaktion:

Anika Köstinger,
Senior Content Marketing Manager

Gestaltung:

up! consulting

Bildnachweise

Ashton Worthington Photography
(Titelseite, S. 11–14); Jens Ellensohn (S. 2, 6, 8);
iStock.com (p. 15, 18, 23, 34, 35, 37, 40);
Airbus S.A.S. (S. 20–22); Götti Switzerland (S. 24–27);
Blaumann & Meyer – Sports Technology UG
(S. 28–31); Shutterstock (S. 35); Alexander C. Wimmer,
Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Austria
(S. 35); alle anderen: Oerlikon Surface Solutions AG

beyond.surfaces@oerlikon.com

BALINIT, BALITHERM, BALIQ, BALIFOR, ePD, S3p und SUMEBore sind Marken oder eingetragene Marken von Oerlikon Balzers oder Oerlikon Metco und nicht gesondert gekennzeichnet. Aus dem Fehlen der Kennzeichnung kann nicht geschlossen werden, dass es sich bei einem Begriff oder einem Bild nicht um eine eingetragene Marke handelt.



Events

40

Messetermine

41

Save the date:

3. Münchner Technologiekonferenz zur Additiven Fertigung

oerlikon
balzers

oerlikon
metco

oerlikon
am

DIMENSIONEN, DIE BISHER NICHT GEDACHT WURDEN

von Agnes Zeiner



Zusammenarbeit, Kooperation, Partnerschaft. Diese Worte ziehen sich wie ein roter Faden durch unser Gespräch mit **Dr. Mirjam Arndt, Leiterin R&D Product Development bei Oerlikon Balzers.** Und sie spannt dabei einen weiten Bogen, bezieht ihr 15-köpfiges internationales Team ebenso ein wie die Kolleginnen und Kollegen im Verkauf, die Kunden, und die wissenschaftlichen Partner an Instituten.

»Die zentrale Frage, die wir uns jeden Tag stellen, lautet: Wie schaffen wir neue Schichten, und damit neue Produkte, die der Markt bewusst oder unbewusst nachfragt?«, erläutert die promovierte Metallurgin und Werkstofftechnikerin. Ihre Abteilung betreibt Innovationsmanagement – und das wird hier umfassend verstanden: »Unsere Kollegen bei R&D Technology entwickeln die Hardware-Komponenten, die es für den Beschichtungsvorgang braucht, zum Beispiel neue Lichtbogenverdampfungsquellen. Unser hauseigenes Engineering-Team ist gemeinsam mit R&D Technology für die Anlagenentwicklung zuständig. Und wir vom R&D Product Development benutzen diese Entwicklungen einerseits, um neue Schichten zu entwickeln; andererseits wollen wir auch die Produktion von bestehenden Schichten auf neuen Anlagentechnologien ermöglichen«, erläutert Mirjam Arndt.

Schlüsselerlebnis Anlagentechnologie

Ihre Begeisterung und Leidenschaft für ihre Aufgabe wird während des gesamten Gesprächs deutlich. Nach der Promotion und einem Postdoc-Jahr kehrte sie ihrer Alma Mater RWTH Aachen den Rücken und ging in die Industrie – zu METAPLAS in Deutschland, heute ebenfalls Teil von Oerlikon Balzers und damit des Oerlikon-Konzerns. »Ich entwickelte dort eine – schlussendlich sehr erfolgreiche – Aluminium-Titan-Nitridschicht, für die auch eine Weiterentwicklung der Anlagen notwendig war. Für mich war das so etwas wie ein Schlüsselerlebnis«, erinnert sich Arndt.

Die spätere Arbeit in der R&D Surface Technology-Abteilung eines großen Industrieanwenders ermöglichte ihr, ihr Wissen in der

Zerspanung weiter zu vertiefen. »Aber wir hatten da – als Anwender – absolut keinen Einfluss auf die Anlagentechnologie. So kam ich dann nach Projekten in Deutschland, den USA und Israel vor genau zehn Jahren zu Oerlikon Balzers nach Liechtenstein. Und hier habe ich endlich die Möglichkeit, nicht nur Schichten, sondern die Weiterentwicklung ganzer Technologien zu beeinflussen.« Und Arndt nennt auch gleich die INNOVENTA-Plattform als Beispiel. Mit dieser Anlage können hochkomplexe Schichten nun auch hochproduktiv abgeschieden werden. Das heißt: mehrere verschiedene Beschichtungsmaterialien für komplexe Schichtarchitekturen und Nano-Layer, und noch dazu bis zu zweimal schneller als bisher. Damit kann man neben den Zerspanungsanwendungen insbesondere auch die Anforderungen für Umformwerkzeuge oder bestimmte Präzisionskomponenten noch besser angehen.

Reales Produkt statt Forschungsarbeit

Hat es die Forscherin Mirjam Arndt denn nie zurückgezogen an die Universität? Sie lacht. »Naja, schon manchmal – aber ich bin ja in ständigem Austausch mit den verschiedenen Instituten und Forschungskollegen in ganz Europa. An der Universität entsteht aus Forschung eine Publikation. Wir hingegen halten als Endergebnis ein reales Produkt in den Händen, das der Kunde anwenden kann, und das nicht selten völlig neue Anwendungsfelder erschließt, wie etwa unsere S3p-Technologie (siehe Kasten). Und wir bekommen direkt das Feedback vom Markt – das ist eine unglaubliche Motivation.«

Für die Grundlagenforschung unterhält das Team enge Beziehungen zu Universitäten und →



»Jede und jeder von uns muss die Anwendungen unserer Kunden verstehen, **wir müssen uns dabei ergänzen und gegenseitig unterstützen.**«

Forschungseinrichtungen in ganz Europa – beispielsweise zur RWTH Aachen, zur EMPA in Zürich, und zur Technischen Universität Wien, wo ein weiteres gemeinsames Christian-Doppler-Labor eingerichtet wurde, das seine Arbeit am 1. März 2019 aufgenommen hat. Dessen Schwerpunkt liegt auf der Oberflächentechnik für hochbeanspruchte Präzisionskomponenten – einem der strategischen Wachstumsfelder von Oerlikon Balzers. Und bei all diesen Partnern stehen auch Oerlikon Balzers Anlagen, erklärt Mirjam Arndt: »Das stellt sicher, dass wir auch die Grundlagenforschung auf den ›richtigen‹ Anlagen machen. Aus diesen Forschungen entstehen Ideen, die in spätere Produktentwicklungen einfließen können. Dafür erstellen wir gemeinsam mit unseren Geschäftseinheiten Roadmaps für Projekte und Produkte, und eine detaillierte Markt- und Wettbewerbs-Analyse stellt sicher, dass wir nicht an den Industriebedürfnissen vorbei entwickeln.«

Win-win-Situation für Kunden und Entwickler

Aber auch mit den Kunden wird eng zusammen gearbeitet, denn nicht für alle Anwendungen gibt es Labore, wie zum Beispiel das hauseigene Zerspanungslabor. Daher arbeitet das Team mit Kunden aus den Bereichen Formwerkzeuge und Präzisionskomponenten schon in der Entwicklungsphase sehr eng zusammen. Das sind Partnerschaften mit Win-Win-Effekt: »Der Kunde bekommt eine verbesserte Schicht – und wir können unsere Produkte dank dem Feedback der Kunden und den Ergebnissen aus den Feldtests verbessern.«

Mirjam Arndt erläutert: »Um eine marktfähige Schicht zu entwickeln, müssen wir genau verstehen, was die Kunden brauchen, wo Anwendungsbelastungen wie Temperaturen und Kräfte wirken und welche Verschleißmechanismen auftreten. Das übersetzen wir dann in die notwendigen Schichteigenschaften. Diese einzustellen ist dann die Kernkompetenz meines Teams.«

Überhaupt, das Team ... Spricht Mirjam Arndt von »ihren« 15 promovierten Materialwissenschaftlern und Physikern, die aus zwölf verschiedenen Nationen stammen, ist ihr der Stolz auf ihre Abteilung anzuhören. Angefangen hat sie mit zwei Mitarbeitern. »Meine Aufgabe war es, das Team zu erweitern und dabei oftmals Wissenschaftlern, die ohne Industrieerfahrung direkt von der Universität zu uns kamen, die anwen-

dungsorientierte Schichtproduktentwicklung nahe zu bringen. Jede und jeder von uns muss die Anwendungen unserer Kunden verstehen, wir müssen uns dabei ergänzen und gegenseitig unterstützen – Einzelkämpfer können wir hier nicht brauchen. Darüber hinaus bietet Oerlikon ein ideales Umfeld, damit sich meine Mitarbeiter innerhalb des Unternehmens weiterentwickeln können, je nach Neigung entweder durch eine Fach- oder eine Führungskarriere. Dieses ›interne Netzwerk‹ kommt dann auch wieder unserer Abteilung zugute.«

Neue Materialien erfordern neue Schichten »beyond nitrides«

Neben einer gut gefüllten Entwicklungspipeline befasst sich die R&D Produktentwicklung auch mit zukünftigen Trends. Die größte Herausforderung sieht Arndt in neuen Grundmaterialien, die völlig neue Beschichtungslösungen brauchen werden. Dies können zum einen neue Substratmaterialien sein, die neuartige Schutzschichten benötigen, zum Beispiel im Bereich der Präzisionskomponenten. Oder auch neue zu bearbeitende Materialien im Bereich der Zerspanungs- oder Umformwerkzeuge, etwa eine neue Klasse von Materialsystemen mit höherer thermischer und/oder chemischer Stabilität, die sich durch höhere Härten auszeichnen. Das eröffnet völlig neue Anwendungsfelder. Gleichzeitig sind diese Materialien aber auch hochspröde, und verlangen damit nach neuen Schichtmaterialien jenseits der konventionellen Nitride. »Im Aerospace-Bereich können dies zum Beispiel neue Grundmaterialien für Turbinen sein, die deutlich höheren Temperaturen als bisher standhalten müssen«, blickt Mirjam Arndt in die Zukunft. »Damit werden wir neue Schutzschichten gegen extrem hohe Temperaturen und Oxidation anbieten müssen. Im Energieerzeugungsbereich dagegen geht es zwar um niedrigere Temperaturen, hier ist jedoch die Korrosions- und Erosionsbeständigkeit extrem wichtig, was wir mit Schichtentwicklungen außerhalb des heutigen PVD-Spektrums erreichen müssen.«

Langweilig wird es Mirjam Arndt und ihrem Team also nicht: »Wir wollen unseren Kunden Produkte für diese neuen Anwendungen anbieten können. Das heißt für uns, dass wir anders denken müssen, in Dimensionen, die bisher gar nicht gedacht wurden, weil so etwas gar nicht möglich war. Das ist unsere Herausforderung, an der wir jetzt schon gemeinsam mit unseren Partnern arbeiten«, schließt Mirjam Arndt das Gespräch.

S3p – Die glatte Revolution

Die S3p Technologie vereint die Vorteile der Arc Evaporation- und Sputtertechnologien. Das einzigartige Prozessfenster und die getrennte Skalierbarkeit von Pulsdauer, Pulsform und Stromdichte eröffnen neue Möglichkeiten für kundenspezifisches Beschichtungsdesign, das unter der Produktfamilie BALIQ vermarktet wird. Anwendungsbeispiele der Technologie sind Mikrowerkzeuge oder Gewindewerkzeuge, die sehr präzise und glatte Hochleistungsbeschichtungen benötigen.

www.oerlikon.com/balzers/de/s3p

www.oerlikon.com/balzers/de/s3p-beschichtungen



INNOVENTA

Mehr Ladekapazität, weniger Wartungsaufwand und viele neue Funktionen. Die INNOVENTA-Plattform umfasst PVD-Anlagen in drei Größen für mehr Flexibilität, Produktivität und Konnektivität.

www.oerlikon.com/balzers/de/innoventa

DER PRÄZISIONSPIONIER

Prof. Dr. Sanjay Sampath widmete seine Karriere dem thermischen

Spritzen, einem ebenso komplizierten wie faszinierenden Beschichtungsverfahren.

Die wissenschaftlich fundierte Weiterentwicklung dieser Technologie hat er maßgeblich mitgeprägt. Wir haben mit ihm über seine Forschung und Lehrtätigkeit gesprochen.

von Randy B. Hecht

Prof. Dr. Sanjay Sampath ist Direktor des ›Center for Thermal Spray Research‹ an der Stony Brook Universität in New York. Er studierte Metallurgie in seinem Heimatland Indien, ehe ein Stipendium als Doktorand in den USA seiner Laufbahn eine ganz andere Richtung verlieh.

Die Metallurgie, so erzählt Sampath, beschäftigt sich normalerweise mit »großen« Vorgängen wie Gießen und Schmieden. An der Stony Brook jedoch »nahmen sie Metalle und sogar Keramik und machten daraus im Grunde genommen Regentropfen, und ließen sie auf Oberflächen treffen.« Das Verfahren nennt sich thermisches Spritzen, bei dem unter extremen Bedingungen für den Werkstoff gearbeitet wird. Sampath: »Das faszinierte mich.«

Für ihn gab es kein Zurück. Vor allem die Wissenschaft und die Lehrtätigkeit sind seither Sampaths große Leidenschaft. »Ich merke mehr und mehr, dass man sein eigenes Denken beeinflussen sollte«, sagt er, »jeder sollte lehren, denn dadurch lernt er sein Fachgebiet besser kennen.« Der

»Ich bemühe mich stets, aus meiner Komfortzone herauszugehen. Denn man kann sich leicht einreden, alles zu wissen, **bis man jemanden trifft, der einem etwas ganz Neues erzählt.**«

Professor verwendet dabei »so ziemlich alle« Geräte von Oerlikon Metco, einschließlich Plasma-Spray- und Geräte für das Hochgeschwindigkeits-Flammspritzen. Über ein Dutzend seiner früheren Studierenden haben zudem bei Oerlikon Metco in Westbury, New York, gearbeitet.

Prof. Dr. Sampath, wie entwickelt sich die Technologie des thermischen Spritzens weiter?

Thermisches Spritzen wurde anfangs hauptsächlich in der Praxis von Facharbeitern angewendet, nicht unbedingt von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren. Wir haben jedoch daraus eine präzise wissenschaftliche und technologische Fertigkeit gemacht. Wir haben die Technologie gewissermaßen von einem Verfahren unter vielen in eine präzise, stark wissenschaftlich geprägte Technologie für den Engineering-Bereich umgewandelt. Das hat sich bezahlt gemacht.

Welche Vorteile für Mensch und Gesellschaft ergeben sich daraus?

Früher beherrschten das thermische Spritzen nur wenige gut. In der

verarbeitenden Industrie muss die Technologie aber skalierbar, zuverlässig und gut reproduzierbar sein. Man braucht ein präzises Fertigungsverfahren. Und das kann man nur erreichen, wenn man die wissenschaftlichen Grundlagen und die Technologie hinter dem Verfahren versteht.

Das führt dazu, dass das thermische Spritzen eine weitaus größere Marktbasis hat und in vielfältigen Branchen zum Einsatz kommt. Beschichtungen wurden früher allgemein als nachträgliche Maßnahme zur Verbesserung der Funktionsweise betrachtet. Heute nutzen Konstrukteure den Vorteil von Beschichtungen von vornherein als eigentliches Potenzial. Das hat die Konjunktur der Branche deutlich gesteigert. Flugzeugturbinen und Energieerzeugung sind die Bereiche, in denen der Effekt am größten ist – mit einer zweistelligen Steigerung der Effizienz und einer signifikanten Reduzierung der CO₂-Emissionen. Hier sieht man die konkreten, messbaren Vorteile am deutlichsten.

Eines Ihrer Forschungsgebiete ist die Entstehung und das Aufbringen von mehrschichtigen Oberflächen. Können Sie das näher beschreiben?

Betrachten wir zunächst das Wort mehrschichtig, das meiner Meinung nach von großer Bedeutung für die Zukunft ist. Als die Technologie noch nicht so stark war, beziehungsweise noch nicht so gut verstanden wurde, spritzte man einfach nur den gleichen →

A photograph of Prof. Dr. Sanjay Sampath, a middle-aged man with grey hair, wearing a blue polo shirt and brown trousers. He is standing in a laboratory with his arms crossed, looking towards the camera with a slight smile. The background shows laboratory equipment, including a large machine on the right and various containers on shelves.

Prof. Dr. Sanjay Sampath
Direktor des »Center for
Thermal Spray Research«,
Stony Brook Universität

Belag auf. Aber mit unserem Wissen über die Möglichkeiten der Technologie tragen wir die Beschichtungen heute nicht als Werkstoff aus einem Guss auf, sondern eher als so etwas wie eine konstruierte Verbindung. Kein einzelner Werkstoff kann alle Anforderungen erfüllen. Durch das Übereinanderschichten auf intelligente, strategische Weise kann man viele Dinge gleichzeitig erreichen und das nennen wir dann Multifunktionalität. Im Grunde genommen werden viele Werkstoffe – oder Werkstoffeigenschaften – in Schichten übereinander gelagert. Es ist fast so wie beim Aufbau von Halbleiterchips. Wir tun etwas Ähnliches, nur eben größer.

Ein weiteres Ihrer Forschungsgebiete ist die Weiterentwicklung von Mikrostrukturen, die bezüglich der Ausgeglichenheit suboptimale Bedingungen haben. Was bedeutet das?

Ein wichtiger, aber nicht sehr erwünschter Aspekt des thermischen Spritzens ist die Tatsache, dass wir im Grunde genommen so eine Art

Regentropfen aus Hochtemperaturwerkstoffen erzeugen. Das passiert in einem sehr hohen Temperaturbereich. Diese Teile treffen auf die Oberfläche und kühlen extrem schnell ab, in einigen Fällen minus eine Million Grad pro Sekunde. Wenn Meteoriten auf die Erde stürzen, entstehen Krater. Hier passiert etwas Ähnliches, allerdings im sehr kleinen Maßstab. Jedes einzelne dieser kleinen Tröpfchen ist so groß wie der Durchmesser eines Ihrer Haare. Wir nehmen diese Teile und sprühen sie bei extrem hohen Temperaturen und Geschwindigkeiten auf. Sie prallen mit hoher Energie auf und kühlen sehr schnell ab. Deshalb sagen wir, dass diese Werkstoffe unter extremen Bedingungen künstlich zusammengesetzt werden. Im Prinzip versuchen wir, neue Wege zu finden, diese nicht ausgeglichenen Prozesse zu integrieren. Die weltweite Fachcommunity musste das ganze Forschungsvorhaben mehr oder weniger neu aufstellen und sich eine ganz andere Denkweise aneignen. Eine, die nicht der traditionellen oder etablierten Denkweise im Engineering folgt.

Eine weitere Ihrer Pionierarbeiten ist die Entwicklung von mesoskaligen »Direct Writing Technologies« auf Basis des thermischen Spritzens. Können Sie erklären, was sich dahinter verbirgt?

Ich vereinfache das mal. Thermisches Spritzen ist wie ein Farbpinsel. Es erzeugt breite, dahin sausende Farbschwaden. Für ein Projekt der US-Regierung wurde ich gebeten, anstelle eines Farbpinsels einen thermischen Spritzstift zu konstruieren. Das ist unter mesoskaliges Direct Writing oder auch direktes Schreiben im mittelgroßen Maßstab zu verstehen. Wir haben einen thermischen Spritzpinsel genommen und daraus einen thermischen Spritzstift gemacht.

Dies ist allerdings kein leichtes Unterfangen. Es hat über 10 Millionen

»Wir haben die Technologie gewissermaßen von einem Verfahren unter vielen **in eine präzise, stark wissenschaftlich geprägte Technologie** für den Engineering-Bereich umgewandelt.«

Die Geschichte des thermischen Spritzens:

Sammlung historischer Geräte an der Stony Brook University.



US-Dollar und viel Arbeit gekostet, weil man nicht einfach thermisches Spritzen miniaturisieren kann. Für die praktische Umsetzung benötigt man nicht nur eine Unmenge an Fachwissen, sondern auch die geeignete Hardware. Und weil wir jetzt nicht nur lackieren, beziehungsweise beschichten, sondern auch schreiben können, lassen sich damit ganz interessante Sachen machen. Ich kann zum Beispiel einen Schaltkreis auf eine Beschichtung schreiben. Das erlaubt es mir, die Betriebstemperatur des Bauteils zu erfassen. Wenn ich Antennen auf eine Struktur drucke, kann ich elektromagnetische Signale aufzeichnen.

Diese Art der Kombination von Schichten und Drucken ermöglicht es uns, direkt zu schreiben. Stellen Sie sich vor, ich könnte Werkstoffe genau nach

meinen Vorstellungen in 3D gestalten. Ich bräuchte dazu nicht nur einen Stift zum Schreiben, sondern auch Roboter und Werkzeugmaschinen, die es mir erlaubten, einen echten Schaltkreis auf ein 3D-Teil zu drucken. Wir jedoch können eine Antenne auf ein vorhandenes Teil schreiben – zum Beispiel auf einen Helm oder sogar auf ein Flugzeugbauteil. Das haben wir tatsächlich schon gemacht.

Im Prinzip gibt es zwei wichtige Innovationen. Zum einen haben wir ein hochauflösendes thermisches Spritz-Druck-Verfahren kreiert, das revolutionär ist und dessen Technologie heute bereits kommerziell genutzt wird. Zum anderen können wir das thermische Spritzen nun zum Schreiben und Beschichten einsetzen. Wir können elektronische Bauteile herstellen, die

im Grunde aus Zeilen und Schichten bestehen. Dazu braucht man aber enormes Fachwissen. Man muss nicht nur wissen, wie man diese Dinge miniaturisiert, sondern auch, wie man die richtigen Werkstoffeigenschaften erhält. Kenntnisse über thermisches Spritzen auf höchstem Niveau, wenn man so will. Und wenn man alles dermaßen klein macht, stellt sich die Frage: Funktionieren die Werkstoffe dann noch richtig? Das war die zweite große Herausforderung. Diese beiden Punkte mussten zusammengebracht werden, damit die Technologie erfolgreich war. Das war nur möglich durch unsere Grundlagenforschung. →



Wie weit kann man diese Präzision noch vorantreiben?

Man hält diese Technologie für bahnbrechend. Problematisch daran ist, dass Sie nun über ein Potenzial verfügen, für das eine Anwendung gefunden werden muss. Das ist nicht so einfach. Wir haben die Innovationen sehr stark vorangetrieben, vielleicht sogar bis an die Grenze dessen, was heutzutage technisch machbar ist. Die wirkliche Leistung in der Zukunft liegt darin, den Nutzen dieser bahnbrechenden Innovationen auf viele Anwendungen zu übertragen. Und das geht wesentlich langsamer als wir dachten. Ich glaube, dass man das großartige Potenzial und die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten dieser intelligenten Maschinen in den nächsten zehn Jahren mehr und mehr wahrnehmen wird.

Welche Bereiche innerhalb der Industrie beobachten Sie, wenn es um das thermische Spritzen geht und welchen Einfluss haben diese auf Ihre Forschung?

Damit sich neue Ideen entwickeln können, meide ich den Mainstream. Wenn man sich nur mit seinem eigenen Umfeld unterhält, macht man keine Fortschritte. Ich arbeite zwar mit meinen Fachkollegen zusammen, aber ich verlasse meine Komfortzone so oft es geht. Man kann sich leicht einreden, alles zu wissen, bis man jemanden trifft, der einem etwas ganz Neues erzählt. Seine eigenen Ansichten ständig in Frage zu stellen, ist meiner Meinung nach sehr wichtig.

Wo sehen Sie die besten Möglichkeiten für eine Zusammenarbeit von Wissenschaft und Industrie zur Weiterentwicklung der Technologie und ihrer praktischen Anwendung?

Um Forschung und Praxis zusammenzubringen habe ich vor 15 Jahren das Consortium for Thermal Spray Technology gegründet. Es umfasst 30 Firmen, darunter so bekannte Unternehmen



wie General Electric, Rolls-Royce, Siemens oder Caterpillar. Oerlikon ist Gründungsmitglied und großer Unterstützer des Konsortiums. Oerlikon liefert auch Thermal-Spray-Anlagen und -Werkstoffe an unsere Mitglieder. Es ist ein einzigartiges Geschäftsmodell, denn wir haben Kunden und Mitbewerber gleichermaßen am Tisch. 15 Jahre lang haben wir uns alle sechs Monate getroffen, das heißt Generationen von Studenten haben dieses Konzept des Konsortiums miterlebt.

Es war ein erfolgreicher und lohnender Weg. Wir konnten die Firmen

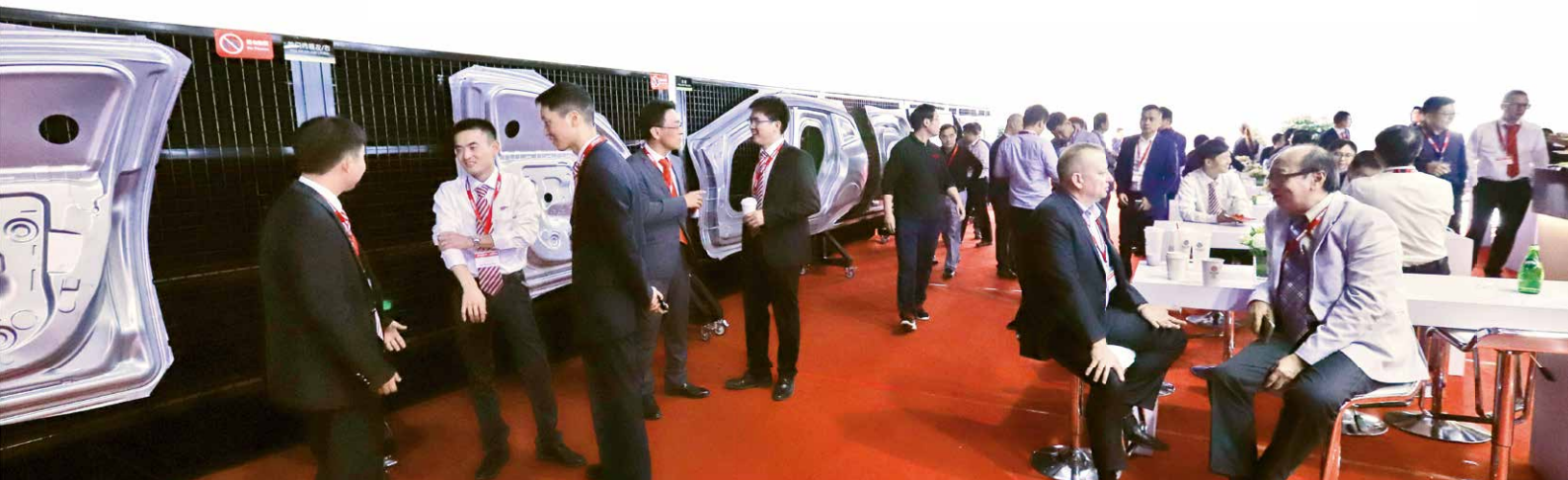
nämlich davon überzeugen, dass unsere Grundlagenforschung ihren Produkten und Fertigungsverfahren – also im Prinzip ihrem Geschäftsergebnis – mehr Wert geben kann. Man muss Firmen etwas von Wert geben, etwas, das sie tatsächlich verwenden können, und ihnen gleichzeitig klar machen, dass Grundlagenforschung wichtig ist für sie. Um das zu erreichen, um ein guter Partner zu werden, muss man die Bedürfnisse der Firmen verstehen. Letztlich müssen wir den Kuchen größer machen, damit jeder ein größeres Stück davon bekommt.

Erfolgreiches erstes Asia Press-Shop Meeting (APM) VON DEN BESTEN LERNEN

Informationen austauschen, miteinander diskutieren und voneinander lernen für eine bessere Zukunft – unter diesem Motto lud Oerlikon Balzers zum ersten Asia Press-Shop Meeting (APM) in ihr Kundenzentrum in Suzhou (China) ein. Mehr als 120 führende OEMs und Tier-1-Zulieferer teilten am 30. und 31. Oktober 2018 ihr Wissen und ihre Erfahrungen in der Stanz- und Umformtechnik in zahlreichen Vorträgen sowie einem Round-Table-Forum. Dabei widmeten sie sich aktuellen Fragen:

Welche Chancen und Herausforderungen bergen Fahrzeuge mit alternativen Antrieben für die Automobil-Stanzindustrie? Worin bestehen die Herausforderungen einer Vollaluminium-Karosserie? Was versteht man unter Automobil-Stanzindustrie 4.0? Vertreter von Beijing Benz, BMW Brilliance, Dongfeng Nissan, Ford Motor, Honda Motor, SAIC und vielen anderen gaben Einblicke in moderne Konzepte für Materialien, Werkzeuge und Fertigungsprozesse. Für die Stanzindustrie

bedeutet dies höhere Produktivität und schnellere Modellwechsel. In der Automobilindustrie können so Fahrzeuge mit geringerem Gewicht und Energieverbrauch gebaut werden. Auch Oberflächenbehandlungen und neue Beschichtungslösungen für Stanz- und Bearbeitungswerkzeuge wurden thematisiert. Sie tragen dazu bei, die Stanzproduktivität weiter zu steigern und die Produktionskosten zu senken.



BALINIT C-Schichten auf Kupferlegierungen OERLIKON BALZERS IST »QUALIFIED SUPPLIER« FÜR AIRBUS



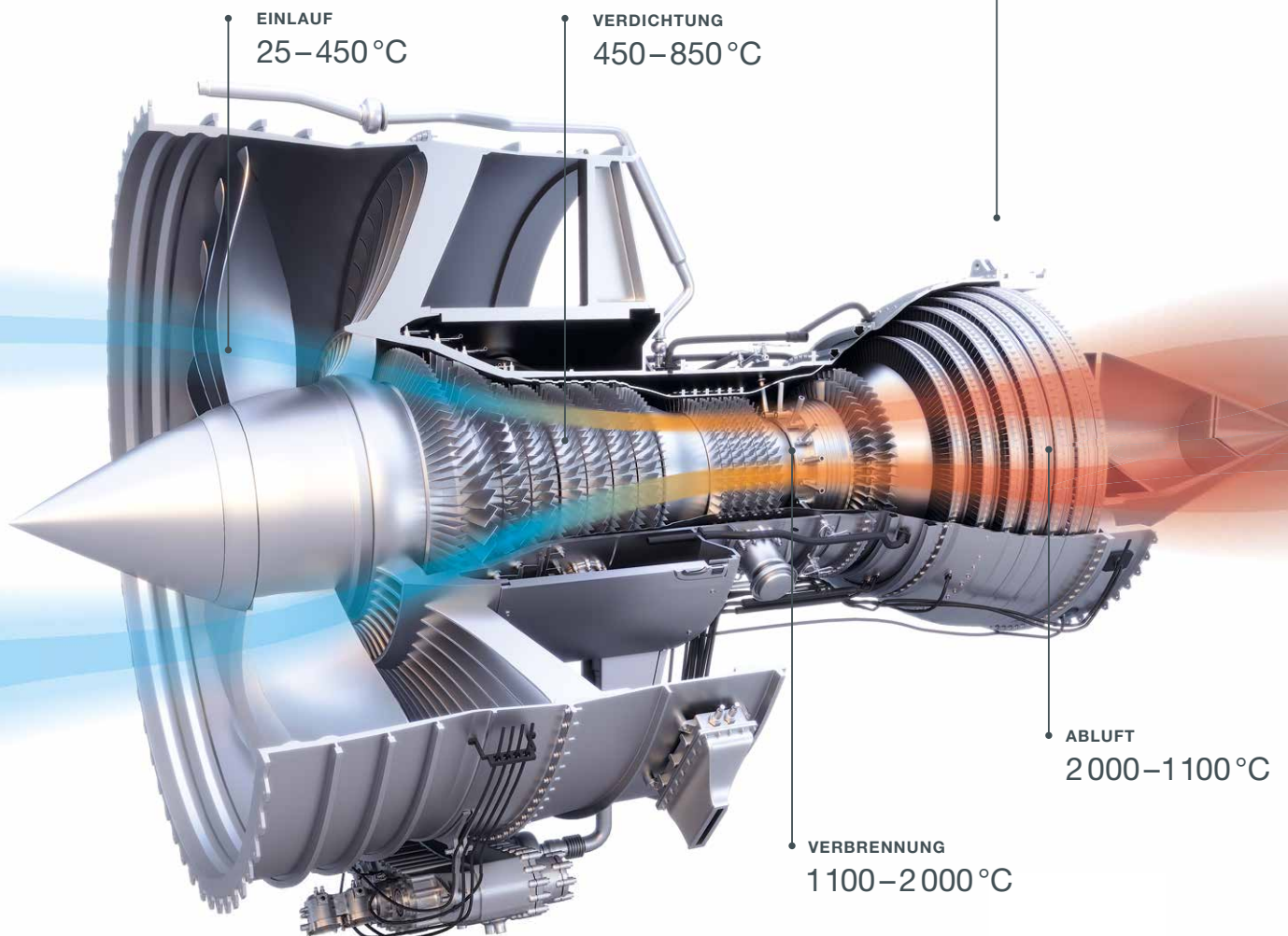
Die Oerlikon Balzers-Kundenzentren in Großbritannien und Frankreich haben den Status »Qualified Supplier« von Airbus für ihre BALINIT C-Schichten auf Kupferlegierungen erhalten. Diese Schicht wird auf Flugzeug-Komponenten aufgebracht, um deren Oberflächenermüdung zu reduzieren, damit sie Verschleiß und hohen Belastungen besser standhalten sowie gleichzeitig leicht und reibungsarm sind. Zudem gilt BALINIT C als ungefährliche und

REACH-konforme Option zur Hartverchromung. Die Standorte in Großbritannien und Frankreich sind bereits für das Beschichten von Stahl, Titan und Inconel von Airbus zertifiziert. Neben den Standorten in Kanada und Luxemburg sind sie zudem NADCAP-zertifiziert (National Aerospace and Defense Contractors Accreditation Program) und bieten erstklassige Beschichtungslösungen und -services für die Luftfahrtindustrie.



Heiße Zahlen für einen boomenden Markt

Die Luftfahrt ist einer der am schnellsten wachsenden Märkte weltweit. Seit 2016 hat sich die Anzahl an Passagieren beinahe verdoppelt – viel schneller, als die International Air Transport Association (IATA) schätzte. 2018 wurde die Rekordzahl von 4,1 Milliarden Flugpassagieren erreicht. Das entspricht mehr als der Hälfte der Weltbevölkerung. Und dennoch steigt die Nachfrage weiterhin. Um den Anforderungen gerecht zu werden, entwickeln Luftfahrtunternehmen neue Flugzeuge. Gleichzeitig müssen sie die Effizienz und Nachhaltigkeit steigern.



Aktuelle Herausforderungen für die Luftfahrtindustrie

Die Luftfahrtindustrie ist gekennzeichnet durch immer kürzere Entwicklungs- und Fertigungszyklen sowie enorm hohe Anforderungen an Qualität, Sicherheit und Umweltschutz.

Von Flugzeugherstellern und Teilelieferanten wird erwartet, dass sie teure Werkzeugausstattung vermeiden, die Produktionsvorlaufzeit verkürzen, Gewicht reduzieren, Abfall vermeiden, sowie durch maßgeschneiderte Teile und integrierte Designs die Anzahl der Komponenten reduzieren, die für den Bau notwendig sind.

Die Luftfahrtlösungen von Oerlikon helfen den Herstellern bei der effizienten, umweltfreundlichen und sicheren Produktion.

LÄNGERE HALTBARKEIT FÜR BAUTEILE

Die Luftfahrtlösungen von Oerlikon Balzers beruhen auf umweltfreundlichen Beschichtungstechnologien, die helfen, Betriebskosten zu senken, Serviceintervalle zu verlängern und wertvolle Komponenten vor allen Arten von Verschleiß zu schützen.

oerlikon
balzers

VORTEILE

- + Verschleißfestigkeit
- + Niedriger Reibungskoeffizient
- + Korrosionsbeständigkeit
- + Erosionsbeständigkeit

MAXIMALER SCHUTZ FÜR HEISSBEREICHE

Die neuesten Lösungen von Oerlikon Metco wurden entwickelt, um entscheidende Luftfahrt-Bauteile vor Verschleiß, Korrosion, Oxidation und thermischen Belastungen zu schützen. Diese Materialien, funktionalen Beschichtungen und Turbinenkomponenten sind unerlässlich für eine hohe Leistungsfähigkeit, Effizienz und Sicherheit von Triebwerken.

oerlikon
metco

VORTEILE

- + Thermischer Schutz
- + Verschleiß- und Korrosionsschutz
- + Abstands-, Dichtheits- und Kühlkontrolle
- + Gesteigerte Triebwerkseffizienz und -sicherheit

MASSGESCHNEIDERTE LÖSUNGEN

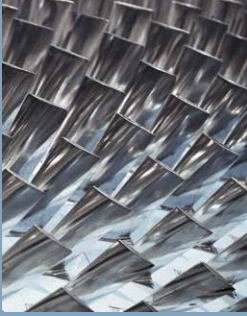
Additive Manufacturing (AM) ist eine Technologie mit dem Potenzial, die Zukunft der Lieferkette der Luftfahrtindustrie sowie die Art, wie Luftfahrzeuge entwickelt, hergestellt und repariert werden, zu verändern. AM-Komponenten ermöglichen geringeres Gewicht, neue Design-Möglichkeiten und Bauteilintegration (mehrere Teile in einem). Außerdem können sie verwendet werden, um komplexere Teile zu produzieren, als dies mit traditionellen Herstellungstechniken möglich ist.

oerlikon
am

VORTEILE

- + Geringeres Gewicht
- + Verbesserte Stabilität
- + Weniger Komponenten
- + Aufprallschutz

Verdichter-
schaufeln



ANWENDUNG

Schutz von Turbinen- komponenten

Die Härte und Ermüdungsbeständigkeit der BALINIT TURBINE PRO bietet herausragende Abrasionsbeständigkeit sowie Schutz vor Feststofferosion und Tropfenerosion. Dadurch ist die PVD-Beschichtung ideal für besonders beanspruchte Präzisionskomponenten wie Verdichterschaufeln – sogar bei hohen thermischen Belastungen.

40x

EROSIONSBESTÄNDIGER ALS STAHL

5x

EROSIONSBESTÄNDIGER ALS ANDERE
PVD-BESCHICHTUNGSLÖSUNGEN

Turbinen-
schaufeln



ANWENDUNG

Leistungssteigerung des Triebwerks

Wärmedämmschichten (Thermal Barrier Coatings, TBCs) wie z. B. Beschichtungslösungen zum Schutz vor Umwelteinflüssen (Environmental Barrier Coatings) werden in den Heißbereichen der Triebwerke verwendet. Sie bieten ausgezeichneten thermischen Schutz und ermöglichen höhere Verbrennungstemperaturen. Das führt zu einer besseren Treibstoff- und Leistungseffizienz und reduziert – durch die Verbrennung von mehr Kohlendioxid – die Auswirkungen auf die Umwelt.

+2000 °C

BETRIEBSTEMPERATUR

5%

EFFIZIENZ-
STEIGERUNG

1–3%

TREIBSTOFF-
EINSPARUNGEN

Antennen-
halterung



ANWENDUNG

Gewichtsreduktion durch 3D-Druck-Komponenten

Oerlikon und RUAG Space arbeiteten gemeinsam an einer geeigneten Antennenhalterung für Sentinel-Satelliten für Nutzlastverkleidungen. Ein neues, optimiertes Design, das erst durch Additive Manufacturing (3D-Druck) möglich wurde, reduziert Kosten sowie Gewicht und verdoppelt gleichzeitig die Festigkeit der Halterung.

25%

WENIGER KOSTEN

50%

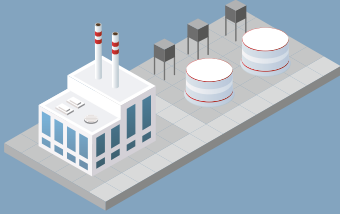
WENIGER GEWICHT

2x

HÄRTER

5

Dinge, die Sie über Flugzeugtriebwerke wahrscheinlich noch nicht wussten



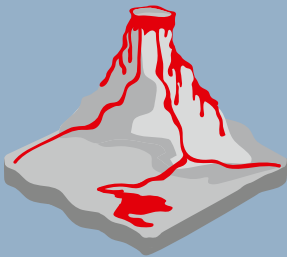
VERWENDUNG IN KRAFTWERKEN

GE nimmt das weltweit größte Flugzeugtriebwerk (GE90-115B) und verwandelt es in ein Kraftwerk. Der neue Stromerzeuger (LM9000) wird im Stande sein, unglaubliche 65 Megawatt zu produzieren – genug, um 6500 Haushalte zu versorgen.



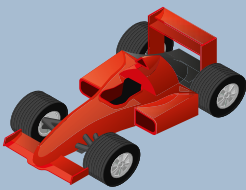
DIE GRÖSSE EINES ELEFANTEN

Das aktuell größte und leistungsstärkste Triebwerk eines Passagierflugzeugs wiegt rund 8,28 Tonnen, hat einen Durchmesser von 3,43 m und ist 7,29 m lang. Damit ist das Triebwerk größer als ein ausgewachsener afrikanischer Elefant.



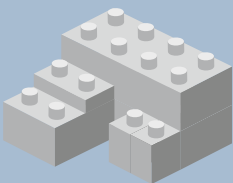
HEISSER ALS LAVA

Mit Temperaturen von über 2000 °C im Inneren der Brennkammer muss ein Flugzeugtriebwerk Temperaturen standhalten, die heißer sind als Lava.



FORMEL 1-LEISTUNG

Die Turbine eines Trent 1000-Triebwerks von Rolls Royce erzeugt 50 000 PS. Das entspricht der Leistung von 68 F1-Rennautos.



40 000 TEILE

Triebwerke werden bei Überholungen vollständig auseinandergelöst. Je nach Typ kann ein Flugzeugtriebwerk aus bis zu 40 000 Teilen bestehen. Dadurch kann dieser Prozess bis zu 60 Tage dauern.

DIE URBANISIERUNG DER DRITTEN DIMENSION

Das weltweite Fluggastaufkommen ist in den vergangenen Jahren massiv gestiegen: Über ein Drittel mehr Menschen sind 2018 in ein Flugzeug gestiegen als noch vor fünf Jahren. Dabei stehen die Forderungen nach operativer Effizienz und nachhaltigem Betrieb gleichermaßen im Fokus der Flugzeugbauer wie auch der Fluggesellschaften. **Donough Tierney, Vice President Kanada & Europa bei Airbus Industries** erzählt, was die Branche in den kommenden Jahren bewegen wird.

Herr Tierney, welche Bedeutung hat die Luftfahrtindustrie für Sie persönlich, was fasziniert Sie daran?

Die Luftfahrt ist eine der spannendsten Industrien, in denen ich bisher tätig war. Die Auswirkungen der technologischen Veränderungen einerseits und der unterschiedlichsten Geschäftsmodelle der Branche andererseits sind vor allem in drei Bereichen bedeutend: Erstens in der Flugzeugentwicklung, wo wertvolle und nachhaltige Jobs im Hightech-Bereich entstehen. Zweitens haben die Ausgründungen der Flugzeugbauer einen wesentlichen Einfluss auf die Zulieferkette, welche sich über mehrere

Länder hinweg erstrecken kann. Und drittens haben die Flugzeuge, die in den letzten Jahren produziert und an Fluglinien verkauft wurden, zu einer weiteren Steigerung des Flugverkehrs geführt. So reisen wir inzwischen kostengünstig über Kontinente hinweg und gleichzeitig wurden die Luftverkehrs-Drehscheiben massiv ausgebaut.



Welche großen Trends bestimmen derzeit die Luftfahrtindustrie?

Da gibt es eine ganze Reihe. Ein Beispiel ist die Verbesserung des Reisekomforts durch verschiedene Innovationen, wie z. B. ein größeres Platzangebot. Auf der operativen Seite finden wir gerade heraus, wie wir die Leistungsfähigkeit der Flugzeugflotte maximieren und Betriebskosten reduzieren können. Gerade in diesen Bereichen kann die qualifizierte Analyse großer Datenmengen eine entscheidende Rolle spielen, Stichwort Big Data. Fluglinien suchen ständig nach neuen Ideen, mit denen sich große Kostenfaktoren wie Wartung und Treibstoffverbrauch reduzieren lassen. Mit Flugzeugen, die nicht fliegen, verdienen sie kein Geld. Daher sollten Wartungen außerhalb der Stoßzeiten oder auch während geplanter Überprüfungen durchgeführt werden.

Auch die Auswirkungen auf die Umwelt werden derzeit intensiv untersucht. Innovative Lösungen, wie hybride oder rein elektrische Flugzeugantriebe, werden entstehen und die Zukunft sein. Dabei wird die Batterietechnologie einen entscheidenden Einfluss darauf haben, wie rasch diese Entwicklung voranschreitet.

Das Entstehen großer städtischer Verkehrsknotenpunkte stellt auch die Flughafenentwicklung vor Herausforderungen. Sie muss dem erhöhten Verkehrsaufkommen gerecht werden und gleichzeitig die Kundenerwartungen erfüllen. Dabei spielen technologische Lösungen eine entscheidende Rolle in der Gestaltung und Individualisierung des Angebots. Damit lassen sich einerseits höhere Umsätze des Einzelhandels erzielen und andererseits betriebliche Abläufe auf dem Boden wie auch in der Luft verbessern.

Können Sie Beispiele für die Auswirkungen des digitalen Wandels auf Ihr Unternehmen nennen? Wie geht Airbus damit um?

Airbus hat in Zusammenarbeit mit Palantir Technologies, einem Vorreiter auf dem Gebiet der Aufbereitung und Analyse großer Datenmengen, eine neue Plattform für Luftfahrt Daten

entwickelt. ›Skywise‹ soll die einzige Referenz-Plattform werden, die von allen wichtigen in der Luftfahrt tätigen Unternehmen genutzt wird, um ihre Betriebsleistung und Geschäftsergebnisse zu verbessern. Gleichzeitig soll die Plattform deren eigenen digitalen Wandel unterstützen. Skywise hilft uns heute schon dabei, die Leistungsfähigkeit der industriellen Betriebe im Airbus-Konzern zu verbessern. Mit einem tieferen Verständnis der Betriebsdaten optimieren wir Flugzeuge und Ausrüstungen, und können unseren Kunden einen besseren Service und konkretere Unterstützung anbieten.

Im Bereich der Zusatzdienstleistungen wächst Airbus ebenso rasch. Auch hier ist es der digitale Wandel, der es uns ermöglicht, immer bessere Angebote für unsere Kunden zu schnüren. Ein gutes Beispiel dafür ist der Flugstundendienst (Flight Hour Service, FHS), der eine höhere Betriebssicherheit gewährleistet. Airbus FHS bietet einen Rundum-Service für Bauteile und Komponenten. Das beinhaltet den Zugriff auf den Ersatzteilpool, das Auffüllen der Lagerbestände vor Ort im Wartungszentrum und die Reparatur von Bauteilen. Kurz: Im FHS teilen wir unsere weitreichenden Erfahrungen in umfassenden Wartungs- und Serviceleistungen mit den Fluggesellschaften. Die Airlines profitieren dabei auch von unserer Expertise als Erstausrüster und haben letztlich einen einzigen Kontaktpunkt, um ihre gesamte Flugzeugflotte einschließlich der zugehörigen Komponentenbewirtschaftung zu verwalten.

Airbus arbeitet an Lösungen für die Luftmobilität in Städten. Wie sehen diese aus und wann werden sie umgesetzt?

Die Urbanisierung und das damit verbundene Bedürfnis nach Mobilität sind zwei zentrale Trends unseres Jahrhunderts: Bis 2030 werden fünf Milliarden Menschen, also 60 Prozent der Weltbevölkerung, in Städten leben. Die Folge davon sind wachsende Verkehrsprobleme und damit verbundene Kosten. Beides wird die Lebensbedingungen der Stadtbewohner stark →



beeinträchtigen. Die »Intelligente Stadt« der Zukunft hingegen überwindet die Grenzen des Bodenverkehrs, indem es sich quasi des angestammten Territoriums von Airbus bedient – der dritten Dimension. Urban Aircrafts, also Fluggeräte für die Stadt, sind potenzielle Lösungen, um die Mobilität in die Luft zu verlagern. Unser Flugtaxi CityAirbus etwa wurde auf die Bedürfnisse des städtischen Umfelds zugeschnitten. Es zeichnet sich durch ein vollelektrisches Multicopter-Design und einen sehr einfachen Aufbau aus. Verschiedene Eigenschaften zum autonomen Betrieb reduzieren die Belastung für den Piloten und erhöhen gleichzeitig die Sicherheit. Darüber hinaus werden neue Produktionsverfahren und eine industrielle Massenfertigung die Herstellkosten deutlich reduzieren. Eines ist klar: Sicherheit, Kosten und Lärm sind die Schlüsselfaktoren, um den technisch-wirtschaftlichen Erfolg sowie die öffentliche Akzeptanz zu gewährleisten.

Welche Rolle spielen Partnerschaften bei der Gestaltung künftiger Flugverkehrslösungen?

Kooperationen werden in den kommenden Jahren immer wichtiger, denn viele neue Lösungen zielen darauf ab, das gesamte »Rundum-Reiseerlebnis« zu verbessern. Parallel zum Wachstum des Luftverkehrs werden deshalb auch die Beziehungen zu bestehenden und neuen Technologiepartnern ausgedehnt werden.



**Donough Tierney,
Vice President Kanada & Europa bei Airbus**

In den 15 Jahren seiner Tätigkeit bei Airbus widmete er sich vor allem der Entwicklung des internationalen Geschäfts. Seine Arbeit umfasst die Konzeption und Umsetzung von Länder- und Regionalstrategien und den Ausbau der weltweiten Zusammenarbeit für strategische Kampagnen. Dies schließt auch die Verantwortung für Roadmaps, industrielle Vorhaben sowie die Abstimmung der Zielvorgaben mit den vorhandenen Ressourcen ein. Donough Tierney ist ein praxisorientierter Experte mit einem großen Erfahrungsschatz aus Politik, Strategie, industrieller Entwicklung und Vertrieb. Er steht in Austausch mit zahlreichen internationalen Organisationen, darunter den Vereinten Nationen und dem Arktischen Rat.



Mehr Flexibilität und bessere Servicequalität NEUE BESCHICHTUNGS- ANLAGE IN DER SCHWEIZ

Im Oerlikon Balzers Beschichtungszentrum Brugg (Schweiz) wurde im November 2018 die neue PVD-Beschichtungsanlage der INGENIA-Familie feierlich eingeweiht. Durch die Neuinvestition erhöhen sich die Produktionskapazität, vor allem aber die Flexibilität und Servicequalität deutlich. »Die kleinere Beschichtungskammer der INGENIA erlaubt es uns, auch bei Schichten, die wir bisher nur in längeren Intervallen anbieten konnten, den Chargenfüllgrad früher zu erreichen. Damit sind wir in der Lage, kürzere Lieferfristen für individuelle Kundenanforderungen zu garantieren«, erklärt Andrea Hürlimann, Geschäftsführer der Kundenzentren Schweiz und Liechtenstein.

Übernahme der TeroLab Surface GmbH BREITERES ANGEBOT AN OBERFLÄCHENBESCHICHTUNGEN

Mit der Übernahme der TeroLab Surface GmbH in Langenfeld (Deutschland) erweitert Oerlikon Metco seine Beschichtungsservices durch zusätzliche Marktanwendungen, insbesondere in den Branchen Landwirtschaft, Druck, Stahl, Automobil und Maschinenbau. »Wir können unseren Kunden nun ein umfassenderes Angebot an Oberflächenbeschichtungen anbieten, um die Zuverlässigkeit und Haltbarkeit von Komponenten und Bauteilen zu verbessern«, sagt Dr. Wolfgang Konrad, Leiter der Business Unit Metco Aero & Energy. Durch die Übernahme stärkt Oerlikon ihre Marktposition für Beschichtungsservices und damit noch näher an ihre Kunden. Die TeroLab Surface GmbH wird zukünftig als Oerlikon Metco Coating Services GmbH im Geschäftsbereich Oerlikon Metco Aero & Energy tätig sein.

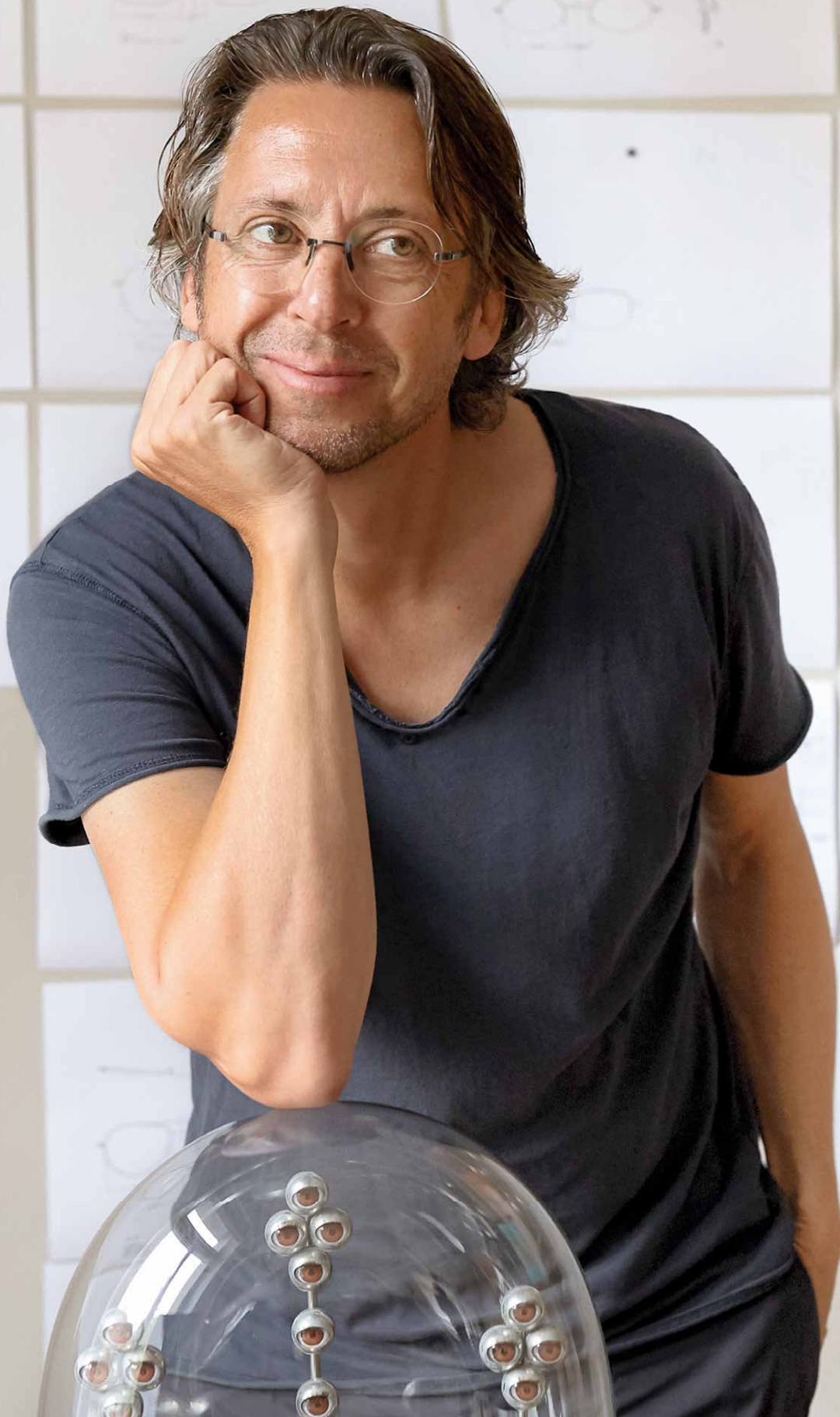


Chrom-Optik in höchster Qualität ERSTE ePD-BESCHICHTUNGSANLAGE INUBIA IN CHINA

Das Automobilunternehmen Shanghai Dafangwuyu (DFWY) unterschrieb den Kaufvertrag für die erste INUBIA I6, eine vollintegrierte und automatisierte Beschichtungsanlage, in China. Die Anlage produziert mit der von Oerlikon Balzers entwickelten ePD-Technologie metallisierte Kunststoffe im Chrom-Look und stellt eine saubere Alternative zur herkömmlichen Galvanisierung dar. ePD ist die Abkürzung

für »embedded PVD for Design parts« und steht für ein umweltfreundliches Beschichtungsverfahren, bei dem keinerlei schädliche Chemikalien verwendet werden. Die Anlage ermöglicht die Massenproduktion gemäß den Vorgaben der Automobilindustrie. DFWY ist ein Tier-1- und Tier-2-Zulieferer für nationale und internationale OEMs, der jüngst den Zuschlag für die Massenproduktion von ePD-Beschichtungen

verschiedenster dekorativer Exterieurteile erhielt. Mit der INUBIA I6 kann DFWY seine Kunden in der Automobilindustrie mit Komponenten in Chrom-Optik auf höchstem Qualitätsniveau bedienen. »Die ePD-Technologie ist eine vielversprechende umweltfreundliche Beschichtungslösung, die den hohen Schutzanforderungen unserer Automobilkunden gerecht wird«, so der Vorsitzende Anthony Huang.



Sven Götti,
Gründer und
Geschäftsführer,
Götti Switzerland

BRILLE



= BÜGEL + RAHMEN (ODER NOCH WENIGER)

Eine Brille besteht aus zwei Bügeln, Nasensteg, Rahmen und einigen Kleinteilen. Das beschränkt die Möglichkeiten, könnte man meinen. Doch weit gefehlt: **Designer Sven Götti spornt das zu Höchstleistungen an.**

Und mit seiner Kollektion »Götti Perspective« geht er sogar noch einen Schritt weiter, und definiert die randlose Brille neu. Dabei setzt er auch auf **BALINIT C von Oerlikon Balzers.** →

von Agnes Zeiner

»So sind wir enorm flexibel, können nicht nur **eine große Modellvielfalt** bei unserer ›Dimension‹-Kollektion anbieten, sondern auch **›on demand‹ produzieren.**«

Auch nach 25 Jahren als Designer ist der gelernte Optiker Sven Götti von Brillen fasziniert: »Ja, es stimmt schon – es ist immer das gleiche Produkt. Doch umso spannender ist es, und die Kombination von modischem Accessoire und Feinmechanik ist einzigartig und fordert mich täglich heraus.«

Vielleicht macht gerade das die Faszination von Götti Brillen aus. Hier geht es nicht nur um schönes Design, um Mode, um den »Look«. Das rund 30-köpfige Team um Sven Götti besteht aus Optikern, Industriedesignern und Konstrukteuren. Und am Hauptsitz in Wädenswil am Zürichsee gibt es auch eine eigene Entwicklungsabteilung.

Klein und fein

Wozu braucht ein Brillen-Label Konstrukteure und eine eigene Entwicklungsabteilung? »Wir haben damit vor gut drei Jahren gestartet, als wir eine Brille konstruieren wollten, die weder gelötet noch geschraubt noch geleimt wird«, erklärt Sven Götti. Entstanden ist die Kollektion ›Perspective‹ – minimalistisch, randlos, ästhetisch. Nicht eine einzige Schraube wird hier verarbeitet.

Beim Gang durch die kleine Produktion ist die Leidenschaft des Designers – wie auch seiner Mitarbeitenden – fast mit Händen greifbar: »Die einzelnen Teile fertigen wir aus Sandvik-Edelstahl, dadurch ist die Brille ultraleicht und flexibel. Das entscheidende Verbindungsteil mit dem Brillenglas wird in 3D-Druck hergestellt. Alle Teile werden hier in Wädenswil und drei Stiftungen in der Schweiz gefertigt, wo Menschen mit Behinderung für uns repetitive Produktionstätigkeiten verrichten. Auch die Werkzeuge, die nötig sind, damit der Optiker vor Ort die Bauteile mit dem Brillenglas verbinden kann, entwickeln wir selbst.«

Die Beschichtung macht's

Erhältlich sind die randlosen »Perspective«-Modelle in acht Farben. Für das Schwarz hat sich Götti einen Partner ins Boot geholt, der ebenfalls für Schweizer Präzision steht, denn erst die normalerweise für Hightech-Werkzeuge eingesetzte Schicht BALINIT C von Oerlikon Balzers konnte den hohen Ansprüchen des Designers genügen. »Ich war auf der Suche nach einem Partner, der so wie wir für ›made in Switzerland‹ steht«, erläutert Götti. Doch nicht nur die Farbe hat es Götti angetan: Die Beschichtung macht die Brillenkomponenten auch kratz- und abriebfest sowie unempfindlich gegenüber Umwelteinflüssen.

›Gedruckte‹ Brillen

Und wie war das mit dem 3D-Druck, haben wir richtig gehört? Ja, in der Produktionsabteilung bei Götti steht auch ein Drucker, der aus weißem Polyamidpulver und fein abgestimmten Farbmischungen nicht nur winzige Verbindungsteile, sondern ganze Brillen druckt. Dafür beschäftigt Götti eigene CAD-Designer. »So sind wir enorm flexibel, können nicht nur eine große Modellvielfalt bei unserer ›Dimension‹-Kollektion anbieten, sondern auch ›on demand‹ produzieren. Spitzen werden mit einem externen Partner abgefangen.«

Und was kommt als nächstes? Der Designer lächelt: »Meine Vision ist die Frage: Wie weit kommen wir? Das Herzblut ist die Innovation, mit der wir nach neuen Lösungen suchen – und endlose Formen aus den gleichen Teilen kreieren.«

Eine Brille besteht aus zwei Bügeln, Nasensteg, Rahmen und einigen Kleinteilen. Nach einem Besuch bei Götti Switzerland mit Sven Götti ist aber klar, dass da noch mehr ist. Viel mehr. Oder auch weniger.

BALINIT C

BALINIT C ist eine WC/C basierte Schicht, also eine Mischung aus Metall (WC steht für WolframCarbid) und diamantähnlichem Kohlenstoff (C). Die Schicht reduziert Oberflächenermüdung und Tribooxidation. Meist wird BALINIT C eingesetzt für Zahnräder und Kugellager mit hohem Oberflächendruck, und stark belastete Präzisionsbauteile von Verbrennungsmotoren. Weitere Anwendungen sind Stanz- und Umformwerkzeuge, aber auch in der Medizinal- und lebensmittelverarbeitenden Industrie.

www.oerlikon.com/balzers/de/balinit-c

Farbdesign und Funktionalität

Hochdekorativ und gleichzeitig verschleißfest – die Schichten der Oerlikon Balzers »Design Line« ermöglichen hochwertige farbige Oberflächenbeschichtungen, die kreatives Produkt-Design noch flexibler machen. Die Schichten sind extrem dünn, wodurch vorgegebene Strukturen exakt wiedergegeben werden. Matt/Glanz-Effekte werden vor der Beschichtung durch Strahlen, Bürsten oder Polieren aufgebracht. Anwendung finden sie im Sanitärbereich, im Autoinnenraum, bei Teilen für Uhren, Schreibgeräten, Brillengestellen oder Elektronik.

www.oerlikon.com/balzers/de/designline

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ TRIFFT AUF POWER

Ein Magdeburger Start-up hat **ein Messgerät entwickelt, das Sportlern zu optimalen Ergebnissen beim Krafttraining verhilft.** Das Polymergehäuse stammt von Oerlikon AM in Barleben.

von Gerhard Waldherr



Es hat die Größe und das Aussehen eines Radiergummis. Schwarzes Gehäuse, leicht aufgeraute Oberfläche, in die ein kleines oranges V eingelassen ist. Schick sieht es aus, das Vmaxpro. Doch was dieses kleine Gerät außergewöhnlich macht, ist sein Innenleben, das schon bald den Breitensport erobern könnte. Dass es darüber hinaus eine Geschichte über additive Fertigung erzählt, macht es umso spannender.

Magdeburg, Lorenzweg 43. Das Büro der Blaumann & Meyer – Sports Technology UG befindet sich im ersten Stock einer gelben Jugendstilvilla. Marcel Blaumann wartet schon. Ein sportlicher junger Mann, der leidenschaftlich erzählt über sein Produkt. Alles selbst entwickelt, sagt er, von der Elektronik über das Design bis zur dazugehörigen App. Und natürlich will er seinem Besucher umgehend demonstrieren, wie es funktioniert.

Blaumann holt eine Hantel und legt sie auf den Boden. Das Vmaxpro haftet per Magnet an der Stange. Blaumann aktiviert die App auf seinem Smartphone. Er wählt die Kategorie Muskelaufbau und die Übung Kreuzheben.

Die App, dein Freund und Trainer

Was nun passiert ist faszinierend. Künstliche Intelligenz trifft auf Power. Die App gibt vor: 55 kg, drei Wiederholungen zum Aufwärmen. Blaumann hebt die Hantel drei Mal. Das System meldet die Bewegungsgeschwindigkeit in Sekunden pro Meter. Auf dem Smartphone erscheint sofort das tagesformabhängige Maximalgewicht (196 kg) sowie das optimale Gewicht (142 kg) für die Trainingseinheit. Die nächste Vorgabe: 142 kg bei fünf bis sechs Wiederholungen. Eine Grafik zeigt nebenher an, welchem Reiz die Muskulatur am meisten ausgesetzt wird.

»Das System«, so Blaumann, »interpretiert alle zur Verfügung stehenden Daten: Geschwindigkeit beim Heben, frühere Trainingsleistung, allgemeine sportwissenschaftliche Erkenntnisse sowie meine Tagesform. Daraus errechnet es das optimale Krafttraining für mein individuelles Trainingsziel.«



Marcel Blaumann

Geschäftsführer, Blaumann & Meyer – Sports Technology UG

Er hat in Mannheim Mechatronik studiert und anschließend für ABB, einen Energie- und Technikkonzern mit Hauptsitz in Zürich, gearbeitet. In seiner Freizeit betrieb er Mixed Martial Arts, eine Kampfsportart, für die auch Krafttraining nötig ist. »Die Gefahr bei Krafttraining«, so Blaumann, »liegt in der Überlastung, die zu Verletzungen führt. Macht man eine Übung zu schwer, wächst das Verletzungsrisiko. Macht man sie zu leicht, bleiben die Erfolge aus. Die Frage, wie man das Krafttraining optimieren kann, hat mich immer beschäftigt.«

Algorithmen, die stark machen

Die Frage begleitet ihn auch während seines zweiten Studiums. Studiengang Sport und Technik in Magdeburg. Blaumann weiß: »Die Geschwindigkeit ist zentral. Beim Gewichtheben etwa weiß ein Athlet, wenn er eine gewisse Geschwindigkeit erreicht, schafft er das Gewicht.« Es gibt zwar Geräte, die beim Krafttraining die Geschwindigkeit messen, aber sie sind extrem kostspielig und werden daher nur im Profisport eingesetzt, wobei auch die Bewegung der Hantelstange erfasst und ausgewertet wird. »80 Prozent dessen, was ein Athlet falsch oder richtig macht, lässt sich an der Bewegung der Hantelstange erkennen.« →

So etwas, sagt sich Blaumann, brauchen alle, die Kraftsport machen. »Es gibt unglaublich viele ambitionierte Freizeitsportler, die ins Fitnessstudio gehen und Gewichte heben, und am Ende sind sie frustriert, wenn sie ihre Ziele nicht erreichen.« Weil sie falsch trainieren. Weil sie keine Anleitung und Kontrolle haben und einen Personal Trainer kann sich kaum jemand leisten. So entsteht die Idee für das Vmaxpro. Bei einem Praktikum am Olympiastützpunkt Magdeburg trifft er auf den Trainingswissenschaftler Dr. Guido Meyer, der sofort fasziniert ist. Es entsteht die Idee eine Firma zu gründen.

Hier kommt Oerlikon ins Spiel. Denn Blaumann hat zwar irgendwann die Elektronik gebastelt, die Software ausgearbeitet, auch ein Design für das Gehäuse gibt es. Aber wo gerade das herkommen soll, weiß er nicht. Eine Spritzgussform kostet weit über 10 000 Euro. Zu teuer. Erste Versuche mit einem 3D-Drucker aus dem Internet verlaufen unbefriedigend. Die Elektronik ist noch zu groß. Die Form passt nicht richtig. Die üblichen Probleme eines Start-up. Blaumann braucht professionelle Unterstützung. Er berät sich mit Professoren und Kommilitonen. Bis einer sagt: »Geh doch mal zu citim.«

citim, das in Barleben bei Magdeburg beheimatet ist, entsteht 1996 als Spin-off der Universität Magdeburg. Die Firma gehört zu den Protagonisten für additive Fertigung in Europa. Die erste Lasersinteranlage (Kunststoff) wird 2004 installiert; die erste Strahlschmelzanlage (Metall) 2009. Seit 2017 ist citim Teil der Oerlikon Gruppe. Aktuell verfügt das Unternehmen über 20 Metall- und zehn Kunststoffdrucker.

»80 Prozent dessen, was ein Athlet falsch oder richtig macht, lässt sich an der Bewegung der Hantelstange erkennen.«

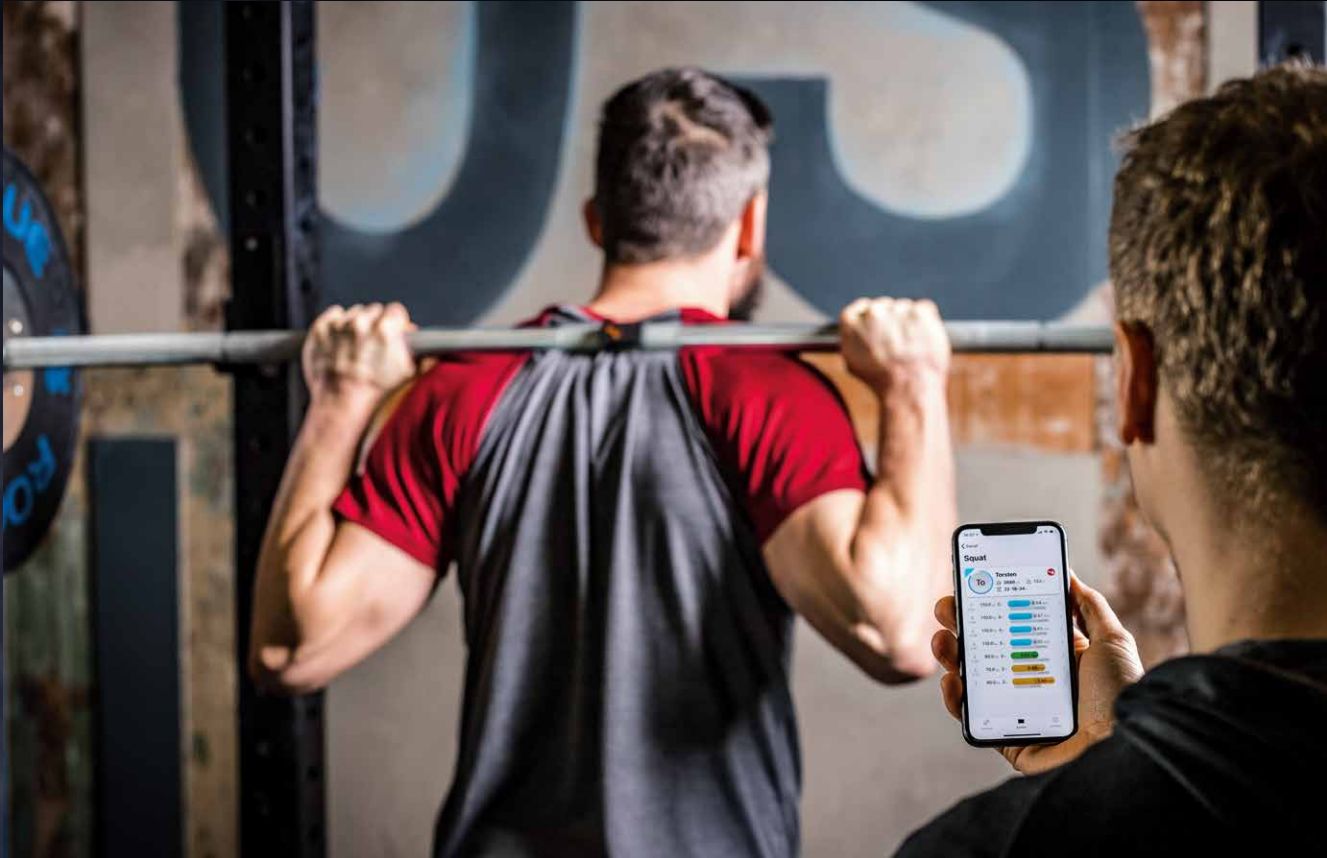
Win-Win für Oerlikon und Kunde

»Wir freuen uns immer über Anfragen wie von Blaumann & Meyer«, sagt Nils Raschke, Project Manager AM Polymers von Oerlikon. Zumal beim Vmaxpro die Aufgabe darin bestand, nicht mit Metallpulver sondern mit Polymeren zu arbeiten und eine Oberflächenqualität zu erreichen, die sich für Serienfertigung eignet. »Durch Projekte wie dieses«, so Raschke, »können wir unsere Produktionsskills ›out of the box‹ vertiefen; von diesem Lerneffekt profitieren alle unsere Kunden.« Hinzu kommt, dass Oerlikon AM ein natürliches Interesse hat, gerade die additive Fertigung am Technologiestandort Magdeburg zu fördern.

Wenig später in der Produktionshalle von Oerlikon AM. Es surrt und pfeift und zischt. Überall 3D-Drucker, CNC-Maschinen und gedruckte Teile. Raschke öffnet die Türe zu einem abgetrennten Bereich mit Glaswänden. Hier steht der M2 der kalifornischen Firma Carbon, mit dem das Vmaxpro gedruckt wird. Ein futuristisch anmutender weißer Zylinder. Oben eine halbrunde, transparente Scheibe, die golden schimmert. Hier wird per Continuous Liquid Interface Production (CLIP) gedruckt, ein Verfahren, das Carbon entwickelt hat. Dabei werden Objekte aus flüssigem Kunstharz mittels UV-Licht hergestellt.

Man wirft einen Blick durch die Scheibe. Das Produkt entsteht nicht Schicht für Schicht, sondern langsam in einem Stück. Es sieht aus, als würde ein Gegenstand aus einer schwarzen, zähen Suppe gezogen. Das fertige Teil wird anschließend in einem sogenannten Washer gesäubert. Danach wird es in einem Ofen je nach verwendetem Kunststoff bei 120 bis 210 Grad Celsius zwischen acht und zwölf Stunden lang gehärtet. Anders als beim Lasersintern weist das Endprodukt eine feine Oberflächenstruktur auf, die aussieht, als sei sie im Spritzguss entstanden.

Das Beste: Blaumann & Meyer kostet ein Gehäuse ihres Vmaxpro, das aus drei Teilen besteht, bei einer Serie von 1 000 Stück deutlich weniger als im Spritzgussverfahren. Auch können nachträgliche Änderungen schnell und kostengünstig eingearbeitet werden.



Das System interpretiert alle zur Verfügung stehenden Daten und errechnet das optimale Krafttraining für das individuelle Trainingsziel.

Weltweite Schlagzeilen

Carbon und seine CLIP-Technologie sorgten unlängst weltweit für Aufsehen, als Adidas seine ersten im 3D-Drucker entstandenen Polymersohlen präsentierte. Sie sind die Grundlage für den individuellen Sportschuh, perfekt angepasst an den Fuß jedes Athleten. Auch Ridell, der Hersteller von Helmen für Footballer, arbeitet bei der Polsterung inzwischen mit diesem 3D-Verfahren. Experten sprechen bereits von einem neuen Kurs für die Sportartikelbranche, der mehr Kreativität zulasse und nicht nur verändere, was, sondern auch wie in Zukunft produziert werde.

Wenn man so will, gilt das auch für Blaumann und sein Vmaxpro, das bereits an fast allen Olympiastützpunkten in Deutschland zum

Einsatz kommt, bei allen olympischen Sportarten, allen Mannschaftssportarten. »Die Rückmeldungen sind durchweg positiv.« Blaumanns großes Ziel sind jedoch nicht nur Profis und Olympiateilnehmer. Er will den Breitensport erobern. Kürzlich hat er über Crowdfunding 250 seiner Messgeräte verkauft. Das sichert den Fortgang der Geschäfte für die nächste Zeit. Um sein Produkt in großem Stil zu vermarkten, bräuchte er indes einen Investor. Blaumann: »Dann könnten wir richtig loslegen.« Die 3D-Drucker von Oerlikon AM in Barleben wären jedenfalls bereit.

www.vmaxpro.de
www.oerlikon.com/am/de

AN IHRER SEITE

Noch näher bei unseren Kunden

1

AN DER SPITZE

Oerlikon produziert Pulver aus Superlegierungen und Titan in Plymouth

Oerlikons modernste Produktionsstätte für Metallpulver befindet sich in Plymouth (Michigan, USA). Sie ist seit dem vergangenen Sommer in Betrieb und produziert Pulver aus Superlegierungen und Titan für die additive Fertigung sowie für Beschichtungsprozesse. Die Metallpulver finden Verwendung in der Luftfahrt- und Energieindustrie, aber auch in der Medizin- sowie in der Automobilbranche.

Am Standort werden modernste Gasverdünnungs- und Sphäroidisierungsverfahren eingesetzt, die z. B. auch die Produktion hochreiner Titanpulver ermöglichen (lesen Sie ab Seite 34 mehr zum chemischen Element Titan, mit

dem leichte und extrem harte Legierungen für Luftfahrt, Biomedizin und andere Industrien gefertigt werden). Mit den installierten Verfahren werden in Plymouth vollständig dichte und stark sphärische Pulverpartikel hergestellt, die eine geringstmöglich kontaminierte Oberfläche aufweisen. Das ist besonders bei Körperimplantaten wichtig.

Der Standort in Plymouth ist ein weiterer Meilenstein in Oerlikons Anstrengungen, wertvolle Ressourcen zu schonen: Die gesamte Produktionsanlage ist so aufgebaut, dass Verluste in Prozessenergie und Rohmaterial minimiert werden.



Oerlikons Produktionsstätte in Plymouth: führend bei der Produktion von Metallpulvern aus Superlegierungen und Titan.

2

GRÖSSTES KUNDENZENTRUM IN INDIEN EINGEWEIHT

Oerlikon Balzers Indien weihte im Oktober 2018 ihr größtes Produktionszentrum in Manesar (Indien) ein. Zu den geladenen Ehrengästen gehörten S. D. Erbprinz Alois von und zu Liechtenstein und Dr. Doris Frick, Liechtensteins Botschafterin in der Schweiz. Mit dem neuen Kundenzentrum wurde nicht nur die Produktionsfläche

vergrößert, sondern wird auch ein breit gefächertes Dienstleistungsangebot in ganz Indien bereitgestellt. Kunden können nun auch große Umformwerkzeuge beschichten lassen. Auch für Zerspaltungswerkzeuge stehen zusätzliche Kapazitäten zur Verfügung – und das alles mit wesentlich kürzeren Lieferzeiten. »Wir

möchten unseren Kunden den bestmöglichen Service bieten. Denn für sie sind es unsere Technologien und Dienstleistungen, die auf dem hart umkämpften und boomenden indischen Markt den Unterschied ausmachen«, so Marc Desrayaud, Leiter von Oerlikon Balzers.



»GREEN THINKING« BEI OERLIKON BALZERS

Klimaneutral und ressourcenschonend

Ressourcen schonen sowie die Umwelt und Gesundheit schützen – dieses Ziel verfolgt Oerlikon Balzers nicht nur für ihre Kunden, sondern auch für sich selbst. Dank klimaneutraler Energieversorgung und Abfallwirtschaft braucht das Unternehmen am Standort Balzers (Liechtenstein) keine CO₂-Abgabe zu leisten.

Der benötigte Strom wird mit Wasserkraft und aus Sonnenlicht produziert, die Wärme kommt aus einem Holzheizwerk. Aber auch das Abfallmanagement wurde optimiert: Mit einem Vakuumverdampfer werden die jährlichen Sonderabfälle um 26 Prozent oder rund 23 Tonnen reduziert. »Wir verfolgen stets die

aktuellen Entwicklungen im Klima- und Umweltschutz und evaluieren, welche neuen Technologien zur klimaneutralen Standortentwicklung beitragen können. Nachhaltiges Wirtschaften ist uns wichtig«, erklärt Marc Desrayaud, Leiter von Oerlikon Balzers.

DER TITAN

UNTER DEN METALLEN

Ordnungszahl: 22
Elementsymbol: Ti

Relative Atommasse: 47,867
Serie: Übergangsmetalle

Das neue Werk von Oerlikon in Plymouth beschäftigt sich intensiv mit Titan. Wir haben uns das Element genauer angesehen.

Besondere Eigenschaften

Benannt nach den Titanen, den Göttern der griechischen Mythen, ist Titan mit 4,5–4,8 g/cm³ das schwerste Leichtmetall (im Vergleich: Aluminium 2,7 g/cm³, Stahl 7,5–7,8 g/cm³). Und seine Eigenschaften beeindrucken: Es ist korrosionsbeständig, besonders widerstandsfähig und langlebig. Bereits in einer Konzentration von 0,01–0,1 Prozent Massenanteil verleiht es Stahl eine außerordentliche Zähigkeit, Festigkeit und Duktilität.

Wo wird Titan verwendet?

Titan wird häufig in der Medizintechnik und Zahnheilkunde verwendet: Als Biomaterial für Implantate und andere Medizinprodukte. Es führt nur selten zu Abstoßungsreaktionen und erlaubt das Anwachsen von Knochen. Doch es gibt noch weitere Anwendungen: Für Werkzeuge oder Bauteile, die vor Korrosion geschützt werden müssen, oder im Flugzeugbau. Hier wird es für besonders beanspruchte Teile genutzt, die trotzdem leicht sein müssen (z. B. Triebwerksschaufeln). Aber auch in vielen weiteren Produkten – von Schutzbekleidung über Sportgeräte und Schmuck bis hin zu Kosmetik – kommt Titan zum Einsatz.

Hüftgelenkprothese mit Gelenkpfanne und -kopf



Hochreines Titan (99,999 %) mit sichtbarer Kristallstruktur
Foto: Alexander C. Wimmer



Wo findet man es?

Titan kommt in der Erdkruste und bis auf wenige Ausnahmen nur in Verbindungen mit Sauerstoff als Oxid vor. Es ist keineswegs selten. Mit einem Gehalt von 0,565 Prozent ist es das neunthäufigste Element in der kontinentalen Erdkruste. Meist ist es jedoch nur in geringer Konzentration vorhanden. Die Hauptvorkommen, die größere Fördermengen erlauben, liegen in Australien, Skandinavien, Nordamerika, dem Ural, Malaysia und Paraguay.

Ist Titan teuer?

Titan ist rund 35-mal teurer als verbreitete Stahlegierungen und rund 200-mal teurer als Rohstahl. Im traditionellen Prozess, bekannt als Kroll-Verfahren, werden Ilmenit (Titaneisenerz, FeTiO_3) oder Rutil (TiO_2) bei Temperaturen von über 1000°C mit Chlorgas, anderen flüchtigen Chloriden und flüssigem Magnesium behandelt. Dabei entstehen Blöcke aus reinem, massivem Titan. Dieser Prozess ist äußerst aufwändig, hat einen hohen Energiebedarf und ist rund 10 000-mal weniger effizient als jener, der zur Herstellung von Eisen verwendet wird.

Fortschritt verspricht ein 2015 vom Stanford Research Institute der Stanford University in Menlo Park (USA) entwickeltes, neues Verfahren: Mit der Energie von Plasmalichtbögen werden Titan-Chlor-Bindungen in aus dem Titanerz gewonnenen Titanchlorid gespalten. Dabei entsteht Titandampf, der sich schnell verfestigt und Titanpulver bildet. Der deutlich geringere Zeit- und Ressourcenbedarf reduziert erkennbar die Herstellkosten.

Ilmenit ist eine der wichtigsten Quellen von Titandioxid.



Quarz mit Rutileinschlüssen:

Rutil ist ein häufig vorkommendes Mineral aus der Klasse der Oxide und Hydroxide mit der chemischen Zusammensetzung TiO_2 und damit chemisch gesehen Titandioxid.



FÜNF MINUTEN FÜR EIN BRANDHEISSES THEMA

»Meine Forschungen und ich, das ist ein bisschen wie die neutrale Schweiz zwischen Wissenschaft und Industrie«, sagt **Edward Jonas Gildersleeve V, der Gewinner des Oerlikon Metco Young Professional Award (OMYPA) 2018**, als wir ihn zum Interview treffen. Die Reise in die Schweiz zu Oerlikon Metco in Wohlen war für den jungen New Yorker seine erste Auslandsreise, und ein weiterer Höhepunkt des OMYPA.

von Agnes Zeiner

Kaum vergleichbar mit der spätwinterlichen Schweiz war die Umgebung für das erste OMYPA-Highlight für Ed Gildersleeve, der am Center for Thermal Spray Research am Institut für Materialwissenschaften und Ingenieurwesen der Stony Brook Universität in New York an seiner Dissertation schreibt: »Im Mai 2018 präsentierte ich meine Arbeit an der ITSC, der International Thermal Spray Conference and Exposition in Orlando, Florida. Dafür hatte ich genau fünf Minuten Zeit!« Gildersleeve meisterte die Herausforderung, und gewann den Oerlikon Metco Young Professional Award.

»Im Center for Thermal Spray Research haben wir einen Prüfstand gebaut, mit dem wir die Auswirkung von Starts und Landungen auf Flugzeugtriebwerke simulieren können. Unter anderem testen wir damit auch Wärmedämmschichten (Thermal Barrier Coatings; TBC), ein Gebiet, auf dem ich forsche. Bei meiner Präsentation an der ITSC habe ich mich dann auf einen Teilaspekt konzentriert, und das Thema CMAS gewählt. Kurz gesagt geht es hier darum, wie Verunreinigungen im Brenngas und der Umgebungsluft – CMAS steht für Calcium, Magnesium, Aluminium, Silizium – die TBC-Schichten während einer gewissen Betriebsdauer und -temperatur verändern. Denn die Turbinen werden bis zu 1 200 Grad heiß – dadurch schmelzen solche Verunreinigungen, und das beeinflusst die Schichten. Mit meinen Forschungen untersuche ich, wie sich gewisse Materialkombinationen im Betriebseinsatz über eine gewisse Zeit verhalten.«

Das »Verhalten« ist es dann auch, was den jungen Materialwissenschaftler am meisten interessiert. Ihm geht es nicht darum, das perfekte Material für eine Anwendung zu finden, sondern zu verstehen, wie ein Material unter bestimmten Bedingungen über eine gewisse Zeit reagiert, und daraus Rückschlüsse auf den Prozess zu ziehen (failure mechanism). »Was ich tue, ist für mich fast intuitiv – und doch gehe ich damit neue Wege, die bisher nicht gegangen wurden. Das wiederum hilft anderen Menschen in ihrer Arbeit, sei es in der Forschung oder in der Industrie, denn was wir publizieren, wird von beiden Seiten genützt. Das ist spannend und sehr bereichernd gleichermaßen«, erzählt Ed Gildersleeve. Ob es ihn persönlich schlussendlich mehr in die Industrie ziehen wird, oder ob er der Forschung treu bleiben will? Das weiß der OMYPA-Gewinner noch nicht: »Jetzt geht es erst einmal darum, meine Doktorarbeit zu beenden. Dann schaue ich weiter. Reizvoll finde ich beides!«



Oerlikon Metco Young Professional Award (OMYPA)

Der OMYPA wurde von Prof. Dr.-Ing. Kirsten Bobzin von der Universität Aachen ins Leben gerufen. Er wird von Oerlikon Metco finanziert und vom Deutschen Verband für Schweißen und verwandte Verfahren (DVS) sowie ASM International organisiert. Ziel ist es, Studierende, Doktoranden und Wissenschaftler aus der ganzen Welt wertzuschätzen und junge Talente zu ermutigen, ihren Teil zur Entwicklung der Oberflächentechnik beizutragen.

Die Wettbewerbsteilnehmer sind Studierende, die gerade ihr Absolventenjahr bestreiten und einen Abstract ihrer Forschung im Bereich Thermisches Spritzen verfasst haben. Die eingereichten Abstracts werden von einem internationalen Team aus Experten, sowohl aus der Wissenschaft als auch aus der Industrie, bewertet. Die ausgewählte Abstracts werden dann von den Finalisten auf der ITSC vorgetragen, und nach Originalität, Forschungsergebnissen und Präsentationsstil bewertet.



DIE KOMPAKTE ZUKUNFT

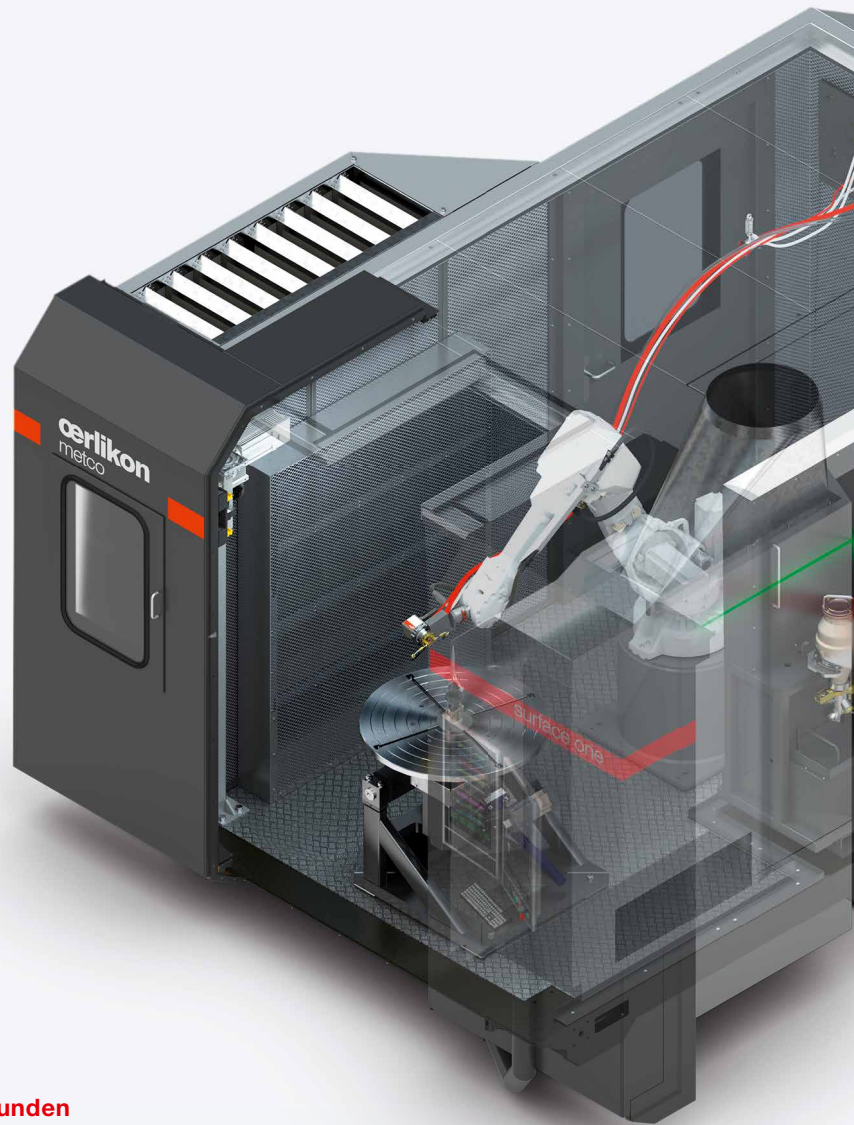
Bringt Oerlikon ein neues Produkt oder eine neue Technologie auf den Markt, ist das nicht einigen wenigen Tüftlern zu verdanken, die sich in einem Kämmerchen einschließen. Ganz im Gegenteil: **sie suchen die Erfahrungen der Kunden, die die Grundlage für Innovationen bilden.**

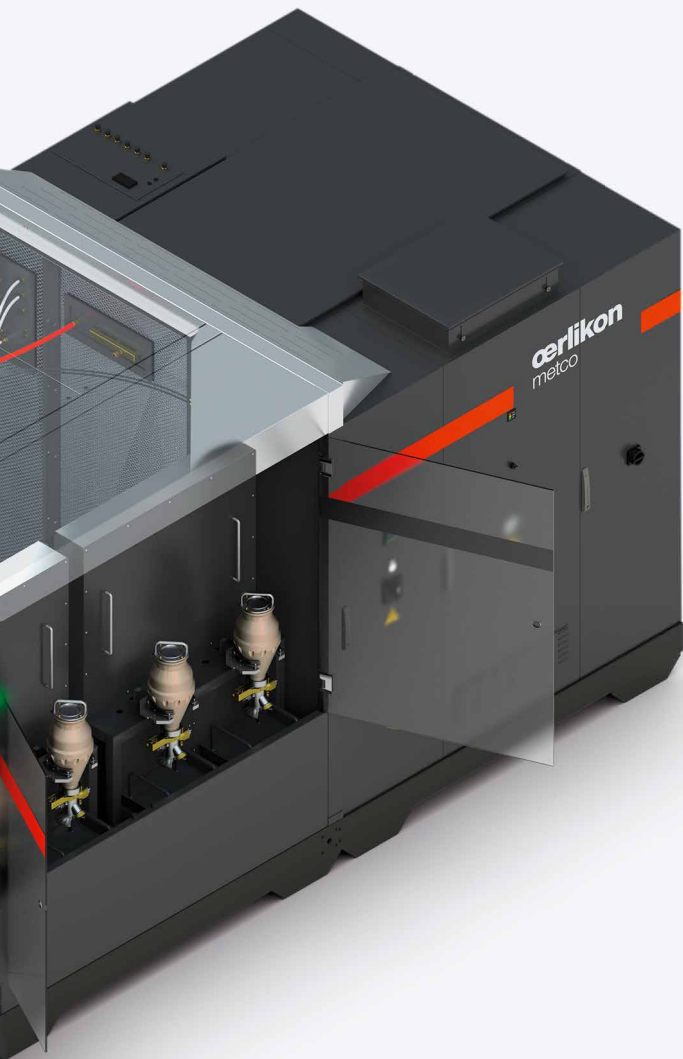
So war es auch bei der jüngsten Entwicklung von Oerlikon Metco – einer völlig neuartigen Maschine für thermische Beschichtungen. Um Anforderungen besser verstehen zu können, wurden in einem aufwändigen Prozess mehr als 45 Kunden befragt. Sie teilten mit den Entwicklern ihre Vorstellungen zur Zukunft der thermischen Spritzbeschichtung, erläuterten ihre Herausforderungen und sprachen über ihre Bedürfnisse. Auf Basis dieses wertvollen Inputs hat Oerlikon Metco ein völlig neues System entwickelt – die Surface One.

Begeisterte Kunden

Diese erste Maschine für thermische Spritzbeschichtungen integriert drei Spritzprozesse, Brenner- und Handlingsysteme sowie Pulverförderer in eine kompakte Einheit. Entsprechend erregte die Surface One Aufsehen im Markt. Nicholas Lindroos von TKM TTT Finland OY, einer der ersten, der eine solche Maschine live erlebt hat, ist begeistert: »Der größte Vorteil ist, dass wir sehr schnell auf verschiedene Anwendungen und Arten von Pulvern wechseln können.« Und Joe Martin von Chromalloy New York zeigte sich »beeindruckt, dass die Surface One wirklich als

eine Einheit konzipiert ist.« Ansar Syed-Asif vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt bringt es auf den Punkt: »Oerlikon Metco ist das führende Unternehmen im Bereich thermisches Spritzen, sowie ein guter Partner. Gemeinsam möchten wir diese Technologie erfolgreich in die Zukunft führen.«





Überzeugende Lösung

Oerlikon Metco's »intelligente Fabrik der Zukunft« überzeugte nicht nur die Kunden, sondern auch die Jurys des Red Dot Design Awards und des International Design Excellence Awards (IDEA), die das neue System für sein Produktdesign auszeichneten.

Der Erfolg wird auch dadurch bestätigt, dass seit der Markteinführung vor knapp einem Jahr bereits mehr als zehn Maschinen verkauft wurden. Aufgrund der großen Nachfrage hat Oerlikon inzwischen sogar in einen neuen Standort spezifisch für die Surface One Produktion investiert.

SURFACE ONE ...



ist so kompakt, dass sie sogar in einen Transportcontainer passt. Sie nimmt in der Produktionsstätte viel weniger Platz in Anspruch und kann einfach an einen anderen Standort verlagert werden.



punktet mit standardisiertem, modularem und konfigurierbarem Design. Dies ermöglicht eine um 30 % schnellere Lieferung und um 80 % schnellere Installation, was die Unterbrechungszeit in der Produktion um ein Vielfaches verringert.



ermöglicht beschleunigte Produktionsplanungen, da nun Beschichtungsrezepturen und Betriebskonfigurationen weltweit von einer Maschine auf die andere übertragen werden können. Dies ermöglicht verlässliche und reproduzierbare Beschichtungen für das gesamte Unternehmen.



ermöglicht durch die Bedienoberfläche Clarity eine intuitive und konfigurierbare Handhabung und führt die Bediener durch den Prozess. Diese Elemente vereinfachen die Produktion, vermeiden Fehler und führen zu höherer Effizienz im Betrieb.



ist an die Anforderungen der Industrie 4.0 und des IIoT angepasst¹ und kann einfach in jedes beliebige Produktionsumfeld integriert werden, um die Produktionsprozesssteuerung noch weiter zu verbessern.



kann auf einfache Weise an verschiedenste Anforderungen angepasst werden, wodurch Produktionsunterbrechungen auf ein Minimum reduziert werden.

Video und mehr Informationen unter

www.oerlikon.com/pages/surface-one

¹ Industrie 4.0 ist ein von der deutschen Regierung eingeführter Begriff, der sich auf den Trend der Automatisierung und des Datenaustauschs in Produktionstechnologien bezieht, die eine so genannte »Smart Factory« ermöglichen. Das »Industrial Internet of Things« (IIoT) ist Teil der Industrie 4.0, in der cyber-physische Systeme und Geräte in Echtzeit sowohl miteinander als auch mit Menschen kommunizieren und arbeiten.

2019 Messe Termine

Auch in den kommenden Monaten ist Oerlikon wieder auf wichtigen Fachmessen rund um Oberflächenlösungen und additive Fertigung vertreten. Wir freuen uns auf Ihren Besuch!

Europa

- 17.–23. Juni** **International Paris Air Show**
Paris, Frankreich
- 18.–21. Juni** **EPHJ-EPMT-SMT**
Genf, Schweiz
- 25.–27. Juni** **Rapid.Tech**
Erfurt, Deutschland
- 3.–6. Sept** **SPE Offshore Europe**
Aberdeen, Vereinigtes Königreich
- 9.–13. Sept** **EUROCORR**
Sevilla, Spanien
- 16.–21. Sept** **EMO Hannover**
Hannover, Deutschland
- 24.–26. Sept** **Alihankinta Subcontracting**
Tampere, Finnland
- 7.–9. Okt** **Aachen Colloquium**
Automobile and Engine Technology
Aachen, Deutschland
- 16.–23. Okt** **K-Messe**
Düsseldorf, Deutschland
- 5.–8. Nov** **Blechexpo**
Stuttgart, Deutschland
- 12.–15. Nov** **Elmia Subcontractor**
Jönköping, Schweden
- 13.–14. Nov** **MetalMadrid 2019**
Madrid, Spanien
- 19.–22. Nov** **FormNext**
Frankfurt, Deutschland
- 21. Nov** **Swiss Innovation Forum**
Basel, Schweiz

Asien

- 19.–22. Juni** **INTERMOLD Nagoya 2019**
Nagoya, Japan
- 2.–5. Juli** **MTA Vietnam 2019**
HCMC, Vietnam
- 20.–23. Nov** **Metalex 2019**
Bangkok, Thailand

Amerika

- 11.–13. Juni** **OMTEC**
Chicago (IL), USA
- 25.–28. Sept** **NASS**
Chicago (IL), USA
- 30. Sept–
3. Okt** **CMTS**
Toronto (ON), Kanada
- 1.–3. Okt** **NADCA**
Cleveland (OH), USA
- 22.–24. Okt** **Southtec**
Greenville (SC), USA
- 11.–14. Nov** **Fabtech**
Chicago (IL), USA
- 12.–14. Dez** **PRI**
Indianapolis (IN), USA
- 19.–21. Dez** **PowerGen**
New Orleans (LA), USA



3rd munich technology conference on additive manufacturing

MTC³

KONFERENZ, WORKSHOPS, START-UP-CHALLENGE

Mehr Tempo für die Industrialisierung

Wer die Möglichkeiten der additiven Fertigung erkennt und nützt, ermöglicht sich und seinen Kunden den entscheidenden Vorsprung. Die 3. Münchner Technologiekonferenz zur Additiven Fertigung (MTC³) verschafft einen Überblick über die neuesten Entwicklungen und Anwendungen. Informieren Sie sich über den Stand der Technologie und ihre Zukunft.

Wie können Industrie, Politik und Wissenschaft sich noch besser vernetzen, um die Industrialisierung dieser spannenden Technologie zu beschleunigen? Nehmen Sie am Ideenaustausch teil, und diskutieren Sie mit, wenn sich weltweit renommierte Entscheidungsträger und Führungskräfte vom 8. bis 10. Oktober 2019 in München treffen.

Weitere Informationen finden Sie unter:
www.munichtechconference.com

8. Oktober

An der Start-up-Challenge am Abend treffen sich junge Unternehmen aus dem 3D-Druck-Bereich und potenzielle Investoren – nicht verpassen!

9. Oktober

Nehmen Sie an der Konferenz teil und informieren Sie sich in spezifischen Panels zur aktuellen Situation, Herausforderungen und Trends der additiven Fertigung.

10. Oktober

Tauchen Sie noch tiefer ein in die Welt der additiven Fertigung – in individuellen Workshops zu Themen, die die Industrie bewegen.

**BE
PART
OF IT!**



œrlikon
balzers

œrlikon
metco

œrlikon
am