

# BEYOND SURFACES



**Oerlikon Balzers und Oerlikon Metco**  
Gemeinsame Leidenschaft für Oberflächen  
– und darüber hinaus

Oerlikon Surface Solutions

**oerlikon**  
balzers

**oerlikon**  
metco

# Editorial



## IMPRESSUM

BEYOND SURFACES ist das Kundenmagazin des Surface Solutions Segments der Oerlikon Gruppe und erscheint zweimal im Jahr. Erscheinungstermin dieser Ausgabe: 31. März 2016

## Herausgeber

Oerlikon Surface Solutions AG  
Iramali 18, LI-9496 Balzers  
[www.oerlikon.com/balzers](http://www.oerlikon.com/balzers)  
[www.oerlikon.com/metco](http://www.oerlikon.com/metco)

## Verantwortlich für den Inhalt

Alessandra Doëll,  
Head of Communications

## Redaktion

Agnes Zeiner, Senior Customer  
Communication Manager

## Bildnachweise

Fotolia: pixarno (S.1),  
John Anderson (S.8), oldmn (S.11);  
Halda Watch Company (S.3,18,20);  
iStock: Michal Krakowiak (S.17), iom (S.23);  
Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG (S.28-30);  
alle anderen: Oerlikon Surface Solutions AG

[beyond.surfaces@oerlikon.com](mailto:beyond.surfaces@oerlikon.com)

ePD, BALINIT 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.

## Liebe Leserinnen, liebe Leser,

149 Standorte. 145 Service- und Produktionszentren. 37 Länder. Über 6100 Mitarbeitende. Mehr als 80 Jahre Erfahrung. Das ist das Surface Solutions Segment der Oerlikon Gruppe, unter dessen Dach die beiden Marken Oerlikon Balzers und Oerlikon Metco seit fast zwei Jahren zusammen arbeiten. Während dieser zwei Jahre wurde das Portfolio der beiden Marken durch komplementäre Technologien, Kompetenzen und Zielmärkte kontinuierlich ergänzt, und das Segment entwickelte sich zu einem weltweit führenden Anbieter für Oberflächenlösungen für Bauteile und Werkzeuge für verschiedenste Industrien.

Heute halten Sie die erste Ausgabe unseres Kundenmagazins in den Händen. Denn wir finden, dass die Geschichte des Surface Solutions Segments es wert ist, erzählt zu werden. BEYOND SURFACES erzählt sie – in den Geschichten für und über Sie, unsere Kunden. Denn es stellt unsere gemeinsame Passion in den Mittelpunkt: Oberflächenlösungen.

BEYOND SURFACES zeigt Ihnen, wie und wofür unser Herz schlägt, und wie Menschen, Märkte und Technologien zu dieser erfolgreichen »Geschichte« verschmelzen, die im Surface Solutions Segment täglich und mit sehr viel Leidenschaft gelebt wird.

Herzlichst, Ihre

**Alessandra Doëll**

Head of Communications

PS:

Wenn Sie uns Ihre Geschichte senden möchten, oder auch nur Ihr Feedback zu BEYOND SURFACES, dann freut sich unser Redaktionsteam darauf unter [beyond.surfaces@oerlikon.com](mailto:beyond.surfaces@oerlikon.com) ●



**Luftfahrt** – Intelligente Beschichtungslösungen mit neuen Materialien und Technologien für Flugzeugmotoren

Seite 16



**Uhren von Halda** – Preisgekrönte Symbiose aus Funktionalität und Design auch für extreme Bedingungen

Seite 18



**BALINIT ALTENSA** – Maßgeschneiderte Werkzeugbeschichtungen für anspruchsvolle Verzahnungsprozesse

Seite 24

## Passion

- 4 **Standpunkt** – Im Gespräch mit Dr. Roland Herb
- 8 **Hoch hinaus mit Metco** – Bewährte Technologie für das One World Trade Center
- 28 **Porsche Spyder** – Spitzenleistung dank moderner Beschichtung
- 34 **Ausbildung bei Oerlikon Surface Solutions** – Spezialisten von morgen

## Technologie & Innovation

- 12 **Innovative Metallisierung von Kunststoffteilen** – Glänzende Aussichten für die Umwelt
- 21 **BALINIT CROMA** – Profitieren von der Metaplas-Integration
- 21 **INNOVENTA mega** – Produktiv und schnell
- 27 **METAPLAS.DOMINO** – Mit Flexibilität am Marktpunkten

## Märkte

- 22 **High-Tech für die Umwelt** – Schützende Schicht für Wasserturbinen
- 32 **Kundenzentrum in Guelph** – Erstes gemeinsames Werk in Kanada
- 33 **Offensive im Automotive-Markt** – Eröffnung des ersten europäischen Kompetenzzentrums

## News & Events

- 35 **Ausbau Technologie** – Übernahme des Geschäfts von Laser Cladding Services
- 35 **Messetermine**



# Standpunkt

Interview mit Dr. Roland Herb

## Zwei Marken, ein Segment: Gemeinsam aktiv die Zukunft gestalten

Anfang Juni 2014 gab die Schweizer Oerlikon-Gruppe die Übernahme des Beschichtungsspezialisten Metco bekannt. Seit diesem Tag bilden die beiden Beschichtungsspezialisten Balzers (seit 1976 Teil von Oerlikon) und Metco gemeinsam das Segment Surface Solutions innerhalb der Oerlikon-Gruppe. Entstanden ist daraus ein globaler Technologieführer für Oberflächenlösungen. Als dessen CEO ist Dr. Roland Herb verantwortlich für über 6 100 Mitarbeitende an 149 Standorten und über 145 Beschichtungszentren in 37 Ländern, mit denen ein Umsatz von über 1,2 Mrd. Schweizer Franken erzielt wird.

**Dr. Herb, Sie und Oerlikon Balzers, das Teil des von Ihnen geleiteten Surface Solutions Segment ist, verbindet eine fast 20jährige gemeinsame Geschichte. Was waren für Sie persönlich die Highlights dieser Reise?**

Am Anfang meiner beruflichen Entwicklung, in den 90er Jahren und Anfang 2000, waren IT und Halbleiter die Branchen, um die sich jede Diskussion gedreht hat. Mich selbst hat allerdings

Oerlikon Balzers viel mehr interessiert, stand der Name doch für Pionierleistungen im Bereich der Beschichtung von Industriewerkzeugen. 1997 habe ich dann selbst bei Oerlikon angefangen, und konnte seither aktiv die Entwicklung des Unternehmens mit gestalten. So habe ich zum Beispiel an den ersten Schritten bei der Bauteilbeschichtung bei Oerlikon Balzers mitgearbeitet. Im Rückblick darf ich sagen: Jede Phase für sich war aufregend und interessant.

Und die Entwicklungen gehen weiter und werden das Unternehmen noch interessanter machen.

Der 2. Juni 2014 ist natürlich sehr lebhaft in meinem Gedächtnis. Da wurde ja nicht nur die Übernahme von Metco angekündigt, sondern ich wurde auch als CEO des neu geschaffenen Segments Surface Solutions vorgestellt. Es war dies sicher einer der aufregendsten Tage meines beruflichen Lebens – vor mir die unglaublich spannende

»Als CEO bin ich stolz darauf, dass Innovation einer der Erfolgsfaktoren des Surface Solutions Segments ist. Wir entwickeln uns laufend weiter.«



Aufgabe, zwei Unternehmen zusammen zu führen und aus zwei Oberflächenspezialisten einen weltweiten Technologieführer zu machen.

#### **Und, ist es Ihnen gelungen?**

Sie können sich vorstellen, dass ich Ihnen jetzt gerne einfach mit »Ja« antworten würde! Leider geht das (noch) nicht – jedenfalls nicht vorbehaltlos, denn natürlich ist eine solche Aufgabe selbst nach fast zwei Jahren noch nicht abgeschlossen.

Ganz sicher ist, dass mit dem Zusammenschluss von zwei Pionieren der Beschichtung einer der weltweiten Technologieführer im Bereich der Oberflächenlösungen entstanden ist: Balzers und Metco decken von Wärmebehandlung über Dünnschichten bis hin zu dickeren Schichten das gesamte Spektrum ab, und sind in über 40 Industriezweigen vertreten. Und auch was das Zusammenwachsen der beiden Marken

angeht, hat sich viel getan. Ich darf also sagen: Ja, es ist gelungen, denn wir sind auf sehr gutem Weg und konnten schon viele Erfolge verbuchen.

#### **Wie sehen diese denn konkret aus?**

Wir schaffen Synergien auf allen Ebenen. Das fängt an mit kleinen Initiativen, es gibt aber auch Projekte, die fast jeden Mitarbeiter des Segments betreffen. Intern heißt das, dass wichtige Funktionen nun auf Segmentebene aufgestellt sind und für beide Marken tätig sind. Dadurch wurden diese Bereiche sehr effizient und die Zusammenarbeit auf ein völlig neues Niveau gehoben.

In dieser ersten Ausgabe unseres neuen Kundenmagazins BEYOND SURFACES stellen wir auch einige Projekte vor, bei denen die Zusammen-

arbeit von Balzers und Metco auch für die Kunden sichtbar wird und von der sie natürlich profitieren. So zum Beispiel unsere neuen Schichten BALINIT CROMA und CROMA PLUS: Diese wurden ursprünglich von Metco entwickelt, konnten auf Anlagen von Balzers transferiert werden, und sind damit nun global verfügbar. Das heißt: Für Balzers-Kunden bieten wir eine neue Schichtfamilie an, und die Kunden von Metco profitieren vom globalen Service-Netzwerk, durch das die Schichten bald auf der ganzen Welt

# Standpunkt

verfügbar sind. In Guelph in Kanada haben wir im Herbst das erste gemeinsame Werk eröffnet, das vor allem die dort ansässigen Kunden aus der Automobil- und Luftfahrt-Branche bedient. Und unsere neue Beschichtungsanlage METAPLAS.DOMINO zeigt nicht nur, dass der Dünnfilm-Bereich von Metco erfolgreich in Balzers integriert wurde, sondern sich auch im Anlagen-Bereich Synergien ergeben.

## **Lauter große Projekte also, die in den letzten beiden Jahren auf die Beine gestellt wurden ...?**

Das stimmt – unsere Integrations-Projektteams konnten allein im vergangenen Jahr über 15 sehr große und strategisch wichtige Projekte abschließen, die natürlich auch einen positiven Niederschlag in unserer Bilanz haben.

Was ich aber mindestens ebenso wichtig finde, sind die Synergien, die sich auf einer sehr persönlichen Ebene ergeben, und die auf keinem Business-Plan verzeichnet sind. Für mich als CEO sind sie aber ein Zeichen dafür, dass die Mitarbeitenden beider Marken diese Integration bewusst leben und vorantreiben. Nur ein Beispiel: Ein Mitarbeiter unserer Balzers-Niederlassung in Frankreich arbeitete mit einem Kunden an einer Schichtlösung. Im Gespräch ergab sich, dass für das Projekt die

Kompetenz von Metco eine wertvolle Ergänzung wäre, er kontaktierte seinen Kollegen bei Metco und gemeinsam konnten sie dem Kunden eine perfekte Lösung anbieten – die noch dazu nachhaltig ist, da der Kunde eventuell noch weitere Investitionen tätigen möchte. Das ist genau jenes proaktive Vorgehen, mit dem der Zusammenschluss von Oerlikon Balzers und Oerlikon Metco zum Erfolg werden wird.

## **Persönlich gefragt: Sie sind Doktor der Physik und nun verantwortlich für über 6 100 Mitarbeiter. Gefällt Ihnen Ihre Rolle als CEO des Oerlikon Surface Solutions Segments? Und haben Sie eigentlich noch Zeit, sich mit Forschungsprojekten zu beschäftigen?**

Sie sprechen hier einen Punkt an, den ich nicht ganz einfach beantworten kann, denn es wohnen zwei Seelen in meiner Brust. Als Physiker muss ich gestehen, dass es mir leid tut, oft nur



noch am Rande in unsere spannenden Forschungsprojekte eingebunden zu sein. Doch meine Ausbildung und Erfahrung sind natürlich enorm hilfreich dabei, Entwicklungen mit zu verfolgen, Schwerpunkte für unsere Forschungsabteilung zu setzen und die nötigen Entscheidungen zu treffen.

Als CEO bin ich stolz darauf, dass Innovation einer der Erfolgsfaktoren unseres Segments ist. Wir entwickeln uns laufend weiter – mit neuen Technologien, Industrien und Märkten, wir wachsen als Unternehmen und setzen Maßstäbe in unserer Branche – was könnte es Spannenderes geben? Doch Wachstum alleine genügt nicht, es muss auch nachhaltig sein, um die Zukunft des Unternehmens und der Arbeitsplätze zu sichern. Denn wie Sie sagen – ich bin schlussendlich auch für das Wohl unserer über 6 100 Mitarbeiter verantwortlich, die dazu beitragen, unsere Ziele zu verwirklichen. Uns alle vereint die Leidenschaft für unsere



## ZUR PERSON

## Dr. Roland Herb

Dr. Roland Herb ist CEO des Surface Solutions Segments der Oerlikon Gruppe, das seit Juni 2014 die Schwestermarken Balzers und Metco vereint. Der gebürtige Deutsche war seit 1997 in verschiedenen Positionen und Abteilungen bei Oerlikon tätig – darunter Projektmanagement, Forschung & Entwicklung und Produktmanagement – bevor er als Leiter der strategischen Geschäftseinheiten Tools (Werkzeuge), Forming Tools (Umformwerkzeuge) und Komponenten von Oerlikon Balzers maßgeblich mitverantwortlich für die Positionierung von Balzers im Beschichtungsbereich wurde. Von 2010 bis 2014 leitete Dr. Roland Herb die Business Line Tools, bis heute eines der wichtigsten Standbeine des Unternehmens. Dr. Roland Herb, 1963 geboren, studierte Physik an der Universität Tübingen und war vor seinem Engagement bei Oerlikon wissenschaftlicher Mitarbeiter am Naturwissenschaftlichen und Medizinischen Institut (NMI) in Reutlingen (Deutschland), danach Leiter der Produktentwicklung bei Buck Plasma Elektronik in Neuenburg (Schweiz).

Branche, und für die Marken Balzers und Metco. Als CEO ist es eine meiner wichtigsten Aufgaben, diese Leidenschaft zu fördern und zu sichern.

### **Das Surface Solutions Segment bietet eine enorme Bandbreite an Oberflächenlösungen. Wie behält man da eigentlich noch den Überblick?**

Da ist mein Physikstudium sicher hilfreich! Einer der Kernaspekte der Bildung des Surface Solutions Segments war, dass Balzers und Metco komplementäre Technologien anbieten, die sich hervorragend ergänzen. Es ist sehr interessant und spannend, diese beiden Technologien nun zusammenzubringen, durch deren Kombination neue Lösungen zu entwickeln, die bisherigen Grenzen der Technologie zu verschieben und völlig neue Denkansätze und somit Lösungen für unsere Kunden entstehen zu lassen. Wir sind Pioniere aus Tradition, haben bereits in der Vergangenheit Standards in der Geschichte der Beschichtung gesetzt und werden dies auch in Zukunft tun.

### **Wie sieht diese Zukunft des Segments denn aus?**

Innerhalb der Oerlikon Gruppe sind wir das umsatzstärkste Segment. Im November hat die Konzernleitung angekündigt, dass Oerlikon neue Wege beschreitet, um für die Aktionäre einen langfristigen Mehrwert zu schaffen. Dabei setzt die Gruppe auf die Stärken und das Potenzial im Geschäft mit Oberflächenlösungen. Die Verringerung des Energieverbrauchs, die schonende Nutzung von Ressourcen und die Erhöhung der Leistung sind Themen, die uns in den nächsten Jahren und Jahrzehnten beschäftigen werden, denn Megatrends wie die Entwicklung des Bevölkerungswachstums, steigender Energiebedarf und zunehmende Mobilität verändern unsere Welt in rasender Geschwindigkeit. Neue und intelligente Materialien und Oberflächen werden eine wichtige Rolle dabei spielen, wenn es gilt, Lösungen für diese Trends anzubieten.

Der Zusammenschluss von Oerlikon Balzers und Oerlikon Metco hat den Zielmarkt unseres Segments enorm erweitert. Vor einigen Monaten haben wir ein neues strategisches Geschäftsfeld eröffnet, das auf der langjährigen Expertise von Oerlikon Metco im Bereich der metallbasierten Pulver basiert. Dafür haben wir einen eigenen Geschäftsbereich mit dem Namen ›Additive Manufacturing‹ geschaffen, um das Geschäft, das Produktportfolio, die Forschung und Entwicklung, und die Partnerschaften in diesem rasch aufstrebenden Markt auszubauen. ›Additive Manufacturing‹ heißt auf Deutsch additive Fertigung, oder auch generative Fertigung – die wohl bekannteste Anwendung sind 3D-Drucker. Wir sind überzeugt davon, dass wir so unseren Zielmarkt um 20 % auf 11 Mrd. Franken vergrößern.

**Herr Dr. Herb, wir danken Ihnen für das Gespräch. ●**



Hoch hinaus mit Metco

---

# Bewährte Technologie für das **One World** Trade Center

Drytec Trans-Canada, ein langjähriger Kunde von Oerlikon Metco und Experte für Lackieren und Sandstrahlen, setzte bei der Verzinkung der Spitze des One World Trade Centers in New York auf die Drahtflammspritzpistole Metco 16E.



Trotz der robusten Bauart wiegt die Metco 16E Drahtflammspritzpistole nur 2,5 kg und ist somit bestens für den mobilen Einsatz geeignet – sogar für die knapp 140 Meter hohe und 680 Tonnen schwere Spitze des One World Trade Center.

Den Auftrag für den Korrosionsschutz der Turmspitze erhielt Drytec Trans-Canada von der Hafenbehörde von New York und New Jersey, der damaligen Besitzerin des Gebäudes. Von Anfang an war den Beteiligten klar, dass allein die Größe des Werkstücks eine enorme Herausforderung bedeutete. Der ursprüngliche Plan, den hochfesten Stahl zu galvanisieren, wurde wegen der großen einzelnen Komponenten des Turms, den unterschiedlichen Materialdicken und des erforderlichen Doppeltauchverfahrens rasch verworfen. Eine Lackierung kam ebenfalls nicht in Frage, da die darin enthaltenen Bindemittel die Satellitenkommunikation gestört hätten. Die Wahl fiel aufgrund der geforderten Leitfähigkeit auf eine Beschichtung aus reinem Zink, mit der auch die geforderte Schichtdicke zwischen 250 und 500 µm erreicht werden konnte.

## Suche nach Verfahren

Nun galt es, ein geeignetes Verfahren zu finden, das den Anforderungen an die Schichtdicke und der sehr komplexen Geometrie der Turmspitze gerecht werden konnte. Das Drytec-Team präsentierte den Gebäudeinhabern schließlich die Drahtflammspritz-Technologie und brachte fast ein Jahr damit zu, die Ausrüstung zu testen.

Zu dem Zeitpunkt wurde auch der Key Account Manager bei Oerlikon Metco kontaktiert, da Drytec mit einer weiteren Herausforderung konfrontiert war – der geforderten Haftfestigkeit der Schicht von 4,8 MPa. Darüber hinaus sollte dem Stadtinspektor von New York City eine Verfahrensbeschreibung vorlegt werden, die den genauen Ablauf des Beschichtungsprozesses dokumentieren sollte, sowie die Maßnahmen zur Verhinderung von Overspray, also Spritzmaterial, das nicht auf dem Turm haften blieb.

## Metco-Lösung erfüllt alle Anforderungen

Wenig später präsentierte Oerlikon Metco in der Drytec-Zentrale dem New York City-Inspektor die Möglichkeiten der Drahtflammspritzpistole Metco 16E und Spritzdraht aus Zink – und überzeugte ihn vollends. Dank der hervorragenden Kombination aus Spritzpistole und Spritzwerkstoff wurde sogar eine Haftfestigkeit von 8,3 MPa auf allen Teilen der Spitze erreicht. Damit konnten sowohl die erforderlichen Beschichtungsspezifikationen SSPC SP10 und SSPC-CS23, die Norm für Thermisches Spritzen (ISO2063) sowie natürlich auch die vom Auftraggeber geforderte Schichtdicke eingehalten werden.

»Ich will da nicht in ein paar Jahren mit einer Farbdose hinaufklettern müssen, um das Teil auszubessern!«

Der Stadtinspektor zum Key Account Manager von Oerlikon Metco

## Siebzehn Abschnitte zum Ziel

Nachdem das richtige Verfahren gefunden war, konnte es losgehen. Da die unteren sechs Komponenten des Turmes zu groß und zu schwer für den Transport waren, mietete Drytec einen Hangar in der Nähe des Hafens, um die finale Beschichtung vorzunehmen. Die einzelnen Abschnitte wurden dabei in drei Einzelteilen angeliefert und vor Ort zusammengesweißt. Die Aufbringung der Zinkkorrosionsbeschichtung erforderte zudem den gleichzeitigen Einsatz von drei Drahtflammspritzpistolen. Drytec hatte jeweils sechs Pistolen vor Ort, um gegebenenfalls Wartungen durchführen zu können, ohne den Beschichtungsprozess unterbrechen zu müssen.

Siebzehn zum Teil aus verschachtelten Rohren bestehende Abschnitte galt es zu verzinken. Für einige, schwer zugängliche Bereiche musste ein Erweiterungsmodul – die Oerlikon Metco XT6-18T 45-Grad-Winkel-Sprühpistole – verwendet werden.

## Absolut überzeugend

Eine besondere Herausforderung war das kleine Zeitfenster zwischen der Oberflächenaktivierung durch Sandstrahlen und der Aufbringung der Zinkbeschichtung, da hochfester Stahl sehr schnell korrodiert: Die Beschichtung musste also vier Stunden nach der Sandstrahlung durchgeführt werden. Für die gesamte Verzinkung der 139,6 Meter hohen Spitze verarbeitete Drytec 11 500 kg Zinkdraht.

Rückblickend erinnert sich der Key Account Manager gerne an die Reaktion des Stadtinspektors nach seiner Präsentation: »Er sagte zu mir: Ich will da nicht in ein paar Jahren mit einer Farbdose hinaufklettern müssen, um das Teil auszubessern! Falls also einer Ihrer Kunden jemals Zweifel an der Qualität dieses Verfahrens hat, sagen sie ihm einfach, dass die Spitze des World Trade Centers mit einer Metco 16E und Spritzdraht aus Zink beschichtet wurde.« ●



### DRYTEC Trans-Canada

Das Unternehmen mit Hauptsitz in Quebec (Kanada) hat sich auf Serviceleistungen im Bereich der Oberflächenbehandlung und des Korrosionsschutzes spezialisiert hat. Neben Standardleistungen werden

auch Spezialbeschichtungslösungen komplexer Stahlkomponenten angeboten. 2013 wurde Drytec mit dem Korrosionsschutz der 139,6 Meter hohen Spitze des One World Trade Centers beauftragt.



Innovative Metallisierung von Kunststoffteilen

---

# Glänzende Aussichten für die Umwelt





Alles, was funkelt, glitzert und glänzt, erregt die Aufmerksamkeit von uns Menschen. Nicht umsonst liegen Produkte, die Komponenten in attraktiver Metall-Optik enthalten, im Trend und werden oft als hochwertiger wahrgenommen. Kunststoffteile im edlen Chrom-Look kommen bei Fahrzeugen und Elektrogeräten, in Küche und Bad zum Einsatz. Doch für die Umwelt und den Menschen sind die gängigsten Methoden der Verchromung schädlich, insbesondere Chrom-VI-Verbindungen, die in der galvanischen Beschichtung eingesetzt werden. Die REACH-Verordnung der Europäischen Union wird den Einsatz von Chrom-VI-Verbindungen ab 2017 verbieten. Mit ePD, einer neuen Technologie von Oerlikon Balzers, werden Kunststoffteile umwelt- und gesundheitsschonend metallisiert.



Mit der INUBIA Anlage kann die ePD-Technologie nahtlos in die Produktionslinien der Industrie integriert werden.

**M**etallisierte Kunststoffteile haben die gleiche hochwertige Anmutung wie verchromte Metallkomponenten. Bisher kommen überwiegend galvanische Verfahren zur Anwendung: In einem elektrolytischen Bad werden Metall-Ionen auf die Kunststoffteile aufgetragen. Für diesen Prozess sind aber sechswertiges Chrom (CrVI) und Nickel notwendig.

### Funktionell und umweltfreundlich

Dementsprechend suchen Hersteller aus der Automobilbranche, der Elektronik- oder der Sanitärindustrie nach nachhaltigen Alternativen. Mit der ePD-Technologie hat Oerlikon Balzers eine umweltfreundliche Methode für die Metallisierung von Kunststoffteilen entwickelt, die kosteneffizient und ressourcenschonend ist. ePD ermöglicht es zudem, die Kunststoffteile nicht nur in metallischem Glanz und Mattoptik darzustellen, sondern auch in attraktiven metallischen Farbvarianten und in funktionellen Ausführungen, zum Beispiel mit einstellbaren Licht- oder

Signaldurchlässigkeiten. So werden die höchsten funktionalen und dekorativen Ansprüche von Industrie und Konsumenten in vielen Bereichen übertroffen.

Das sogenannte ePD-Verfahren (embedded PVD for Design Parts) ist umweltfreundlich und kommt ohne gesundheitsschädliche Chromverbindungen oder Nickel aus. Bei der Beschichtung mit ePD gibt es keine Schwermetallabfälle oder kontaminierten Abwässer. »Wir arbeiten daran, dass ePD von der European Chemical Agency ECHA, welche für die REACH-Umsetzung verantwortlich ist, als Alternativverfahren für die Galvanisierung anerkannt wird und sind zuversichtlich, dass dies gelingt«, zeigt sich Rüdiger Schäfer, General Manager ePD bei Oerlikon Balzers, überzeugt.

### Drei Schichten für hohe Beständigkeit

Beim ePD-Verfahren werden drei Schichten aufgetragen, wobei sich die Metallschicht zwischen zwei Schichten aus Lack befindet: Die unterste Schicht gleicht Uneben-



#### Zanini Auto Grup

Die Zanini Auto Grup mit Sitz in Barcelona (Spanien) ist seit über 50 Jahren Spezialistin für Entwicklung und Herstellung von Kunststoffkomponenten für die Automobilindustrie und Komplettanbieter von Außen- und Innenteilen für Fahrzeuge. Mehr als 900 Mitarbeitende sind bei dem Unternehmen beschäftigt.



#### Nanogate AG

Nanogate ist ein international führendes, integriertes Systemhaus für Hochleistungsoberflächen mit rund 550 Mitarbeitenden. Die Unternehmensgruppe mit Sitz in Göttelborn (Deutschland) ermöglicht die Programmierung und Integration von zusätzlichen Funktionen in Materialien und Oberflächen.

heiten aus, die beim Spritzgießen entstehen, während die oberste Lackschicht wirksamen Schutz vor Umwelteinflüssen gewährleistet. Die dazwischenliegende Metallschicht wird mit dem PVD-Verfahren (Physical Vapor Deposition), bei dem ausschließlich umweltfreundliche Substanzen verwendet werden, aufgebracht. Darüber hinaus ist der Prozess ressourcenschonend: Die aufgetragene, metallisch glänzende Schicht ist nur rund 0,2 Mikrometer dünn. Beim Galvanisieren hingegen werden Schichten von bis zu 60 Mikrometern Dicke abgeschieden. Mit ePD-beschichtete Kunststoffteile lassen sich darüber hinaus am Ende ihres Produktlebenszyklus problemlos wiederverwerten.

## Interessierte Kunden

Zanini, ein spanischer Autozulieferer, verfügt bereits über eine INUBIA P6, eine vollautomatisierte Lackierlinie, und kann damit ePD-Beschichtungen anbieten, die von Oerlikon Balzers lizenziert sind. »Wir sehen dies als den Beginn einer erfolgreichen Zusammenarbeit. Entsprechend den Marktbedürfnissen werden wir unsere Kapazitäten in Europa, den USA und China mit weiteren Anlagen und der ePD-Technologie von Oerlikon Balzers erweitern«, ist Xavier Serra Monté, Director Manufacturing and Engineering bei Zanini, von den Vorteilen von ePD überzeugt.

Auch die deutsche Nanogate AG, Spezialistin für Hochleistungsoberflächen, setzt auf nachhaltiges und umweltfreundliches Know-how aus Liechtenstein: In Kürze wird sie eine INUBIA-Anlage in Betrieb nehmen. Damit kann Nanogate unter anderem den Automobilmarkt mit metallisierten Zier- und Verkleidungsteilen in hoher Stückzahl beliefern. Die Anlage für Nanogate ist modular aufgebaut und ermöglicht dem Unternehmen den individualisierten Einstieg in die Technologie. Gleichzeitig bietet diese Modularität viel Flexibilität für die Zukunft: Nanogate kann die Anlage jederzeit erweitern, um die Produktivität zu steigern.

## ePD gehört die Zukunft

Bei Oerlikon Balzers setzt man darauf, dass das ePD-Verfahren in den nächsten Jahren zum neuen Industriestandard für das Metallisieren von Kunststoffteilen werden könnte. »Es handelt sich in jeder Hinsicht um eine substituierende Technologie mit einem enormen Potenzial in einem stark wachsenden Markt«, fasst Rüdiger Schäfer zusammen. ●

- Mehr Informationen über die ePD-Technologie von Oerlikon Balzers finden Sie unter [www.oerlikon.com/balzers/epd](http://www.oerlikon.com/balzers/epd)

### FAKTEN & ZAHLEN

## 2017: EU-weites Chromverbot

Am 17. April 2013 wurde im EU-Amtsblatt die Erweiterung des Anhangs XIV der REACH-Verordnung (Verordnung (EU) Nr. 348/2013) veröffentlicht. Chromsäure und Chrom-VI-haltige Verbindungen dürfen demnach ohne Zulassung nur noch bis zum 21.9.2017 benutzt werden. Die entsprechenden Zulassungsanträge mussten spätestens bis zum 21.3.2016 bei der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) gestellt werden.



# Heiße Teile: Schutzschicht für die Schubkraft

Schneller, leichter, heißer – damit lassen sich die wichtigsten Ansprüche der Triebwerksentwicklung zusammenfassen. Um diese auch zu erreichen, vertrauen Luftfahrtingenieure auf die Beschichtungs-lösungen von Oerlikon Metco.

von Dieter Sporer

Seit dem Bau der ersten Flugzeuge arbeiten Ingenieure permanent an deren Verbesserung und Weiterentwicklung. Vor allem die Triebwerke – als gewichtigster Teil – haben den größten Einfluss bei der Leistungsoptimierung. Aber nicht nur geringeres Gewicht, sondern auch höhere Arbeitstemperaturen der Triebwerke tragen zur Effizienzsteigerung bei. Erreicht wird dies unter anderem durch die Verwendung neuer Werkstoffe, die leichter und hitzebeständiger sind als herkömmliche Metalle, allerdings auch neue Herausforderungen mit sich bringen. Und genau hier zählen die Entwickler in der Luftfahrt auf die Unterstützung von Oerlikon Metco und deren Beschichtungslösungen.

## Faserverstärkt in die Zukunft

Thermisch gespritzte Oberflächen sorgen für einen effizienten Betrieb der Triebwerke, schützen vor Korrosion und schaffen eine Hitzebarriere. Dadurch ist es möglich, leichtere Materialien für deren Herstellung einzusetzen, die zuvor als zu empfindlich galten. Zu diesen Stoffen gehören beispielsweise keramische Faserverbundwerkstoffe (CMC). Diese faserverstärkte Keramik ist leicht, resistent gegen Oxidation und auch bei hohen Temperaturen extrem stabil. Einziger Schwachpunkt dieses Ma-

terials: Wasserdampf – ein allgegenwärtiges Nebenprodukt von Verbrennungsprozessen. Mittels Beschichtung ist aber auch das kein Problem mehr, und das Material wird bereits in der letzten Generation von Triebwerken eingesetzt.

## Schicht für Schicht

Ein weiteres vielversprechendes Material ist kohlefaser-verstärkter Verbundwerkstoff (CFC). Leichter und kostengünstiger als Titan, ist er perfekt als Werkstoff für Schaufelblätter und die Verdichtergehäuse von Triebwerken geeignet.

Um jedoch das raue Umfeld, in dem Triebwerke operieren, unbeschadet zu überstehen, braucht CFC in einigen Fällen eine Beschichtung, die resistent gegen Verschleiß und Abrieb ist. Kein einfaches Vorhaben, da Kohlenstofffaser-Oberflächen nicht sehr hitzebeständig sind und somit beim klassischen Plasma- und Thermobeschichtungsverfahren beschädigt werden können. Um das zu verhindern, arbeitet Oerlikon Metco mit komplexen Zwischenschichten, die als thermische Barriere zwischen Material und Endbeschichtung fungieren und sie somit vor Beschädigungen schützen. Um die Effizienz und Zuverlässigkeit beim Aufbringen solcher Schich-



Flugzeugmotoren sind höchsten Belastungen ausgesetzt und einer der wichtigsten Einflussfaktoren für die Flugzeugleistung. Entwicklungen von Oerlikon Metco steigern ihre Effizienz signifikant.

ten zu steigern, greifen Kunden zunehmend auf Oerlikon Metco's Plasmaspritzverfahren mit kaskadierter Steuerung des Lichtbogens zurück.

### Flexible Wärmedämmung

Nicht nur die Materialien der Triebwerkskomponenten, sondern auch die chemische Zusammensetzung der Beschichtungen haben Einfluss auf die Effizienz. Ein aktuelles Beispiel dafür sind Wärmedämmschichten (WDS). Aufgrund ihrer Temperaturbarriere-Eigenschaften werden sie routinemäßig in Brennkammern verwendet. Die Schichten zeichnen sich durch immer geringere thermische Leitfähigkeit aus, was einen höheren Schutz vor Hitze für das darunterliegende Material bietet. Diese Be-

schichtungen sind von der Zusammensetzung und vom strukturellen Aufbau her sehr flexibel, sodass die Schichtstrukturen optimal an die Komponenten angepasst werden können. Das Ergebnis: Die Triebwerke können bei weitaus höheren Temperaturen betrieben werden, als ohne oder mit herkömmlichen Beschichtungen.

### Spart Ressourcen – und Zeit

Mit neuen Materialien und Technologien trägt Oerlikon Metco zur Weiterentwicklung in der Triebwerksherstellung bei. Denn gesteigerte Effizienz erhöht nicht nur die Schubkraft, sondern schont auch wertvolle Ressourcen – und reduziert den Kraftstoffverbrauch, wovon Fluglinienbetreiber und Passagiere profitieren. ●



Unser Leben ist heute von Überfluss und Geschwindigkeit bestimmt. Wenn ein Unternehmen trotzdem jährlich nur 300 Stück eines Produktes herstellt, muss dieses wohl ein ganz besonderes sein. Seit 1887 lautet das Motto des schwedischen Luxusuhren-Herstellers Halda »Keine Kompromisse bei der Qualität«. Kein Wunder, dass Halda in Oerlikon Balzers einen kongenialen Partner gefunden hat – auf der Erde, und sogar im Weltraum.

Die Geschichte von Halda ist lang, und sie ist geprägt von Beständigkeit. Sie ist eher eine Geschichte der Evolution statt der Revolution, und sie begann vor knapp 130 Jahren, als Henning Hammarlund sich daran machte, die perfekte Uhr zu kreieren – seine erste Uhr hatte er bereits als Teenager aus Holz

gefertigt, bevor er überhaupt zum Uhrmacher wurde. Der Erfolg ließ nicht lange auf sich warten, und Hammarlund war bald bekannt für seine Uhren: Selbst der schwedische König Oscar II besaß eine Halda-Uhr, mit seinem Porträt auf dem Gehäuse. Hammarlunds Perfektionismus sorgte bald dafür, dass er anfang, seine eigenen

# Perfektion zu jeder Zeit. Immer und überall.

Werkzeuge und Maschinen zu entwickeln, die präzise genug waren, um seinen hohen Ansprüchen gerecht zu werden – mit Genauigkeiten von 1/100 mm. Sie sollten nicht nur die Grundlage für den Ruhm werden, den er und seine Uhren genossen, sondern auch für die Entwicklung des Unternehmens mit weiteren Präzisionsprodukten: So waren die Halda-Taxameter jahrzehntelang die einzigen, die für die Londoner City-Taxis zugelassen waren; und August Strindberg, Ernest Hemingway und Astrid Lindgren schrieben ihre Meisterwerke auf Halda-Schreibmaschinen.

## Preisgekröntes Design und Konzept

Henning Hammarlund wich niemals von seiner Vision der Perfektion ab, und ebenso wenig tat es sein Unternehmen, bis heute: »Wir machen keine Kompromisse bei

der Qualität. Niemals«, sagt Mikael Sandström, CEO von Halda. Man könnte meinen, das sei einfach so dahingesagt, wären da nicht die beiden Uhrenmodelle im aktuellen Halda-Portfolio. Die eine ist für die Erde gemacht – die andere aber für den Weltraum! Auch beim Design kennt Halda keine Kompromisse, und so erhielten die Uhren im vergangenen Jahr gleich mehrere Design-Auszeichnungen, darunter den renommierten ›Red Dot Design Award‹ sowie den ›Watch of the Year Award‹.

Das heutige ›Halda-Konzept‹ besteht im Wesentlichen aus einer Zeit-Plattform und einem austauschbaren Zeit-Modul. Die Module wurden für die optimale Leistung in ihrem jeweiligen Bereich entwickelt, und sind dank dem patentierten Verriegelungssystem der Plattform austauschbar. Im Jahr 2011 eingeführt, war die ›Space Discovery‹ die erste moderne Halda-Uhr. »Wir hatten jahrelang an der Entwicklung des Halda-Konzepts gearbei-

tet, nun wollten wir eine Uhr für die extremste Umgebung schaffen, die es gibt – den Weltraum, die ultimative Herausforderung. Unsere Raumfahrtpioniere im Weltraum brauchen ein ›Arbeitspferd‹, kein Schmuckstück. Doch was könnte schlussendlich schöner sein als ein Kunstwerk, das höchst funktional ist?«, fragt Sandström.

## Perfekte Wahl für Funktion und Design

Die austauschbaren Module, die das Herzstück des Halda-Konzept bilden, müssen verschleißfest und resistent gegen mechanische Schäden sein. Die perfekte Lösung dafür kam in Form von BALINIT DLC von Oerlikon Balzers. »Die Marken Halda und Oerlikon Balzers stehen beide für Präzision, innovative Technik und kompromisslose Qualität«, zieht Sandström Parallelen zwischen den beiden Unternehmen. BALINIT DLC wurde entwickelt, damit Motorenkomponenten wie Kraftstoffeinspritzsysteme, Kolben, Zylinder und Ventile den extremen Verschleißbedingungen standhalten und hohe Relativgeschwindigkeiten ermöglichen. Sie erwies sich aber auch als die ideale Beschichtung für die Halda-Uhrehäuser:

»Die BALINIT DLC beschichteten Gehäuse sind kratzfest. Das ist von größter Bedeutung für uns, da das An- und Abdocken der beiden Module die Kernfunktion unseres Konzepts ist. BALINIT DLC hat darüber hinaus genau die richtige Farbe – ein entscheidender Aspekt für unser Design«, so Mikael Sandström.

## Vom Weltraum zur Rennbahn

Der Weltraum war offenbar nicht genug für die Ingenieure von Halda. Ihre nächste Herausforderung: Die weltweit erste ›echte‹ Racing-Uhr. Sie wurde in Form des ›Race Pilot‹ realisiert – ein einzigartiges Instrument, das gemeinsam mit Renningenieuren entwickelt und vom Formel-Eins Fahrer Marcus Ericsson getestet wurde. Auch diese Halda Konzept-Uhr vereint die Tradition der mechanischen Uhrmacherkunst mit den Vorteilen modernster Technologie. So enthält sie etwa Informationen zu 150 der weltweit beliebtesten Rennstrecken, einen Renn-Chronographen, einen FIA Formel-1-Countdown und viele weitere Funktionen. ●

### FAKTEN & ZAHLEN

## Die Space Discovery



Das Herz des mechanischen **Erde-Moduls** ist ein höchst genaues, automatisches Hochleistungs-Uhrwerk. Sein Gegenstück, das **Weltraum-Modul**, wurde in Zusammen-

arbeit mit dem schwedischen Astronauten Christer Fuglesang entwickelt, der es als Mitglied der Discovery STS-128-Mission Crew testete. Modernste Technologie im TECAMAX-Gehäuse wird hoch effizient über einen Mikroprozessor mit geringem Stromverbrauch gespeist. Das kommt sowohl dem LCD-Display als auch der LED-Hintergrundbeleuchtung zu Gute, aber auch den spezifischen Weltraumfunktionen: dem G-Force-Sensor und dem Partikelzähler. Nur 128 Stück der Space Discovery Uhren wurden hergestellt, einige von ihnen sind Teil der Ausrüstung der Astronauten der European Space Association (ESA).

## BALINIT CROMA

# Profitieren von der Metaplas-Integration

Mit BALINIT CROMA und BALINIT CROMA PLUS bringt Oerlikon Balzers die erste Schichtfamilie auf den Markt, die aus der Integration von Metco in das Segment Surface Solutions der Oerlikon Gruppe entstanden ist.

Hauchdünne PVD-Beschichtungen können nicht nur die Standzeit von Werkzeugen verlängern, Schäden am Werkzeug verhindern und den Wartungsaufwand verkürzen, sondern auch Beläge und der Einsatz von Trennmitteln können reduziert werden. Zudem wird ein gutes Gleitverhalten der Kunststoffschmelze auf den Werkzeugoberflächen bewirkt. All diese Vorteile bieten die beiden neuen, CrN-basierten Schichten.

Die neue Schichtfamilie, die unter den Namen BALINIT CROMA und BALINIT CROMA PLUS ins Balzers-Portfo-

lio aufgenommen wurde, ist ein Produkt gemeinsamer Entwicklung: Teams von Balzers und Metco arbeiteten zusammen daran, Metaplas-Schichten, die bereits bisher erfolgreich in der Kunststoffverarbeitung angewendet werden, auf Anlagen von Balzers zu transferieren. Beide Schichtlösungen haben ihre typischen Anwendungsgebiete in der Extrusion sowie im Spritzguss, für verschiedene Kunststoffe.

Mit dem erfolgreichen Abschluss dieses Transfers werden die Schichten über das weltweite Netz der Balzers Beschichtungszentren nun erstmals global angeboten. Bisherige Metco/Metaplas-Kunden profitieren so von einem stark erweiterten Netz an Service-Zentren, während Balzers-Kunden eine neue Schichtlösung angeboten bekommen. ●

## INNOVENTA mega

# Produktiv und schnell

Die Anlagenneuheit INNOVENTA mega definiert Produktivität neu. Die nun größte Beschichtungsanlage im Portfolio von Oerlikon Balzers verspricht einen extrem hohen Durchsatz von Zerspanungswerkzeugen wie Fräsern oder Bohrern bei durchschnittlichen Batch-Zeiten von weniger als fünf Stunden.

Mit ihrer Ladekapazität für Werkstücke mit einer Höhe von mehr als einem Meter, einem Drehdurchmesser von 96 cm und einem zulässigen Chargengewicht von bis zu 3000 kg garantiert die INNOVENTA mega nicht nur eine hohe Durchsatzrate, sondern ist zudem eine ideale Plattform zur Beschichtung von großformatigen Formwerkzeugen oder Sägeblättern. Produzieren lässt sich das gesamte Spektrum an BALINIT Beschichtungen bis hin zu maßgeschneiderten Schichtdesigns für verschie-



denste Anwendungen. Eine hohe Reproduktionsqualität, einfache und moderne Bedienbarkeit sowie rasche Inbetriebnahme sind weitere Merkmale. Unterm Strich ist die INNOVENTA mega damit eine stimmige Ergänzung der kompakteren Balzers Anlagen INNOVA und INGENIA. ●

# Schützende Schicht für Wasserturbinen

Turbinen in Wasserkraftwerken sind enormen Kräften und Schädigungsmechanismen ausgesetzt. Erosion und Kavitation führen mit der Zeit zu großen Effizienzverlusten und einer deutlichen Verringerung der Lebensdauer. Um das zu verhindern, setzen Turbinenhersteller auf die High-Tech-Beschichtungen von Oerlikon Metco und Oerlikon Balzers.

Die Nachfrage nach Energie steigt ständig, getrieben durch das Bevölkerungswachstum und den zunehmenden Wohlstand in den Schwellenländern. Eine der umweltfreundlichsten Arten der Energiegewinnung ist die Nutzung der Wasserkraft – mittels direkt in den Flusslauf integrierter Laufwasserkraftwerke, die ständig Energie erzeugen, oder Pumpspeicherkraftwerken (z.B. Talsperren), mit deren Hilfe Energie gespeichert und zu jedem gewünschten Zeitpunkt abgerufen werden kann – eine Funktion, der immer größere Bedeutung zukommt.

## Entscheidender Faktor: Wirtschaftlichkeit

Die Kraftwerksbetreiber fokussieren auf immer höhere Wirtschaftlichkeit der Turbinen durch längere Lebensdauer, längere Revisionszyklen und höhere Effizienz. Gleichzeitig werden immer neue Wasserwege erschlossen, die früher als zu unzugänglich galten – oftmals stark sandbelastete Flüsse oder Gewässer mit hohen Fallhöhen. Verschleißschutz für die einzelnen Kraftwerkskomponenten ist also ein wesentlicher Faktor für das Gelingen dieser Projekte.

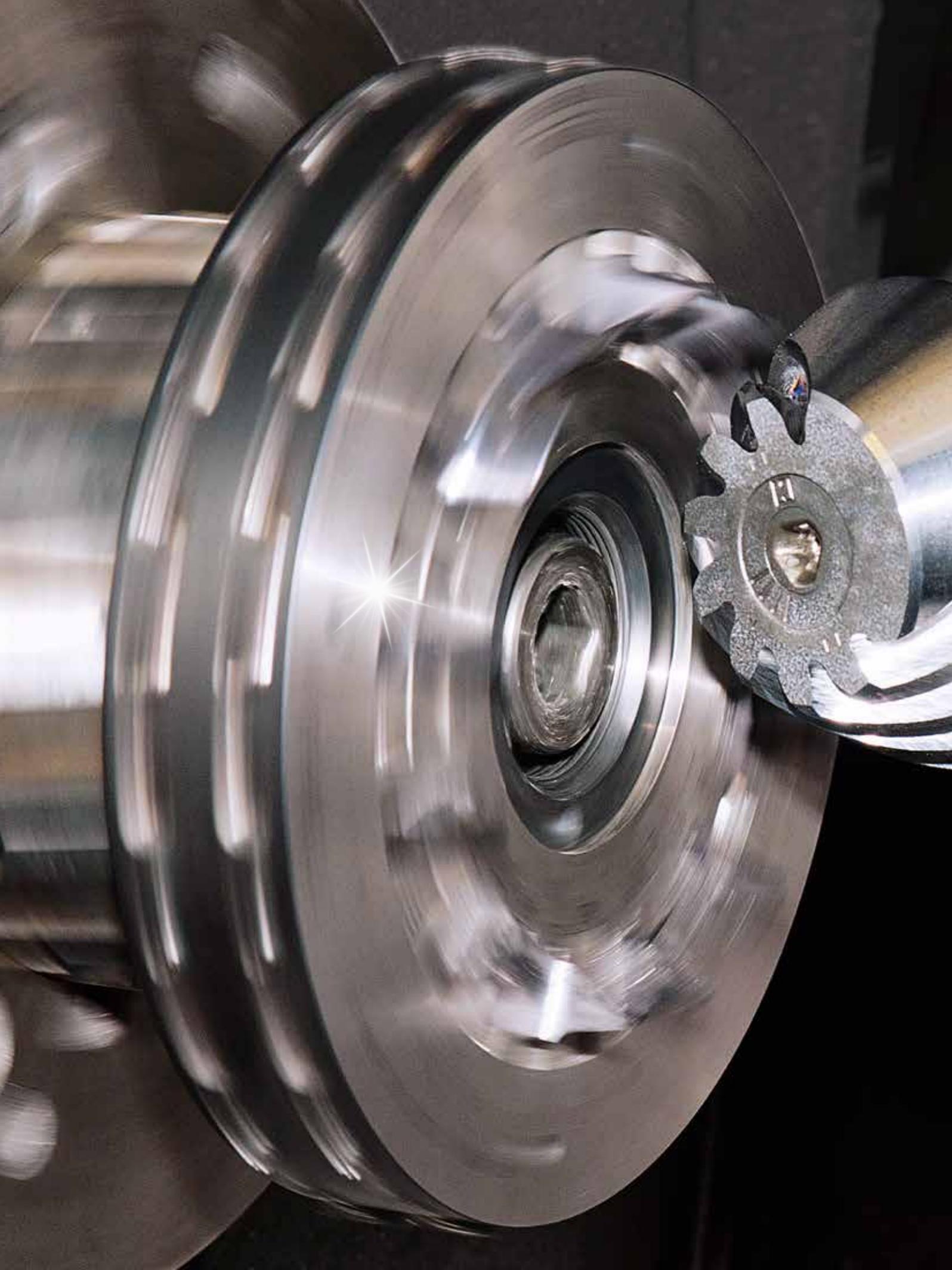
## Spezialisten für alle Fälle

Oerlikon Metco bot bereits in den 30er-Jahren des letzten Jahrhunderts erste Beschichtungen für Francisturbinen an, und seit den 1980er-Jahren schützen die thermisch gespritzten Schichten des Unternehmens – sie können bis zu 400 µm (0,4 mm) dick sein – Tausende von Turbinen in den Wasserkraftwerken weltweit. Die Schichten sind dabei individuell zugeschnitten: Sie sind abhängig vom Design der Maschine, von der konkreten Betriebsweise und den spezifischen Betriebsbedingungen.

Oerlikon Balzers wiederum ist spezialisiert auf extrem dünne PVD-Beschichtungen. Mit BALINIT werden Zerspanungswerkzeuge beschichtet, die bei der Herstellung von Turbinenteilen zum Einsatz kommen, aber auch Lager oder Ventile im Gesamtsystem. Bei beiden Anwendungen ist es das Ziel, Verschleiß durch Reibung zu reduzieren und damit die Effizienz zu erhöhen. ●

## Individuell zugeschnitten

Die richtige Beschichtung ermöglicht nicht nur eine längere Lebensdauer, sondern auch längere Revisionszyklen und eine höhere Effizienz. Für eine individuelle Anpassung sind sowohl das Design der Turbinen (Pelton, Francis, Kaplan) als auch die Betriebsbedingungen ausschlaggebend. Die Pelton-Turbine kommt beispielsweise in Bereichen mit großen Fallhöhen (ab 100 Meter) und kleinen Wassermengen zum Einsatz. Im gegensätzlichen Fall – also bei geringer Fallhöhe und großen Wassermengen – meist eine Kaplan-Turbine. Letztere ist von ihrer Bauart her anfälliger für die materialschädigende Kavitation, was sich sowohl auf die Wahl der Schicht als auch auf die zu beschichtenden Turbinenteile auswirkt. Die vom Wasser mitgeführte Menge an Schlack, Sand und Kies, aber auch Verschmutzungen durch Chemikalien müssen für den Verschleißschutz ebenfalls berücksichtigt werden.





Highspeed-Verzahnung mit BALINIT ALTENSA

---

# Erweiterte Dimensionen bei der Verzahnung

Gerade für anspruchsvolle Verzahnungsprozesse spielt die Entwicklung maßgeschneiderter Werkzeugbeschichtungen eine Schlüsselrolle, um Schnittgeschwindigkeiten zu steigern, die Produktivität zu erhöhen und Kosten zu senken. Welche erstaunlichen Leistungsdimensionen sich hier inzwischen erreichen lassen, zeigt BALINIT ALTENSA von Oerlikon Balzers in Kundentests.

Die Herstellung langlebiger, geräuscharmer und hocheffizienter Zahnräder etwa für Getriebeanwendungen stellt enorme Qualitätsanforderungen mit entsprechendem Aufwand in der Produktion. Daher verlangt der industrielle Wettbewerb zugleich möglichst kurze Fertigungszeiten und niedrige Produktionskosten. Am wirkungsvollsten lassen sich die eigentlichen Zerspanungskosten, die mit rund 30 Prozent den größten Kostenfaktor in der Produktion darstellen (gefolgt von Maschineneinrichtung, Kühlung und Herstellung) durch höhere Schnittgeschwindigkeiten senken.

## Effizienz durch längere Lebensdauer

Moderne Verschleißschutzschichten steigern die Werkzeuglebensdauer und senken dadurch letztlich auch Einrichtungskosten. Vor allem aber spielen sie ihre Stärken in der Zerspanung selbst aus und ermöglichen deutlich höhere Schnittgeschwindigkeiten. Seit der Einführung erster TiN-Beschichtungen für Zerspanungswerkzeuge in den 1980er-Jahren hat Oerlikon Balzers diese Entwicklung maßgeblich geprägt. »Heute sind weltweit mehr als 60 Prozent aller Wälzfräser, die vor allem in der Automobilindustrie verwendet werden, mit unserer AlCrN-Schicht BALINIT ALCRONA PRO beschichtet«, sagt Dr. Wolfgang Kalss, Head of Marketing and Product Management Tools.

Aus gutem Grund: Mit solchen Beschichtungen steigen die Schnittgeschwindigkeiten – und damit sinken auch die Kosten. Dies zeigt eine beispielhafte Rechnung, basierend auf Testergebnissen der neuen Schicht BALINIT ALTENSA: Kann man das Schnitttempo bei der Verzahnung von 200 auf 300 m/min erhöhen, so sinkt die Bearbeitungszeit (Haupt- und Nebenzeit) von 0,56 auf 0,42 Minuten pro Zahnrad. Somit verringern sich die Bearbeitungskosten auf Basis des Maschinenstundensatzes um rund 25 Prozent. Betrachtet man die Gesamtfertigungskosten eines Zahnrads, ergibt sich eine Kostenreduktion von ca. 10 Prozent. Die Investition in neue Substratmaterialien oder Beschichtungen zahlt sich demnach aus.

## Leitfähigkeit und Warmhärte verbessert

BALINIT ALTENSA ist das neueste Mitglied der erfolgreichen AlCrN-Familie von Oerlikon Balzers, die sich vor allem durch Verschleißfestigkeit, Thermoschockstabilität und Warmhärte auszeichnet. Ausgehend von der Marktforderung nach immer höheren Verarbeitungsgeschwindigkeiten wurden dabei gezielt die Schichteigen-

schaften bei hohen Temperaturen weiter optimiert. »Im Wesentlichen haben wir die thermische Leitfähigkeit weiter verringert und die Warmhärte der Beschichtung um gut 20 Prozent verbessert«, erläutert Wolfgang Kalss. Daraus resultiert eine noch höhere Beständigkeit gegen Kolkverschleiß, der speziell bei hohen Anwendungstemperaturen auftreten und die Werkzeuglebensdauer verringern kann.

Optimiert wurden zudem die abrasive Verschleißfestigkeit um rund 35 Prozent sowie die Oxidationsbeständigkeit. Dadurch reduziert sich der Freiflächenverschleiß bei moderater und hoher Schnittgeschwindigkeit und es ergibt sich eine längere Lebensdauer der Werkzeuge auch bei Trockenbearbeitung.

Unterm Strich ermöglichen die vielfältigen Verbesserungen der Schichtentwicklung deutliche Produktivitätszuwächse mit höheren Werkzeugstandzeiten, signifikanten Leistungssteigerungen bei höchsten Schnittgeschwindigkeiten für alle Substrate (PM-HSS, MC90, Hartmetall) sowie höhere Schnittdaten.

## Mehr Leistung, geringere Kosten

Namhafte europäische Fahrzeughersteller und Zulieferer haben BALINIT ALTENSA in verschiedenen Anwendungen – PM-HSS- und HM-Wälzfräsern, HM-Stabmessern und HSS-Schneidrädern – getestet. Das Ergebnis: nicht nur bis zu 50 Prozent höhere Schnittgeschwindigkeiten, sondern auch eine gleichzeitige, signifikant höhere Lebensdauer der Werkzeuge, sowohl bei Nass- als auch Trockenbearbeitung. »Das zeigt, dass BALINIT ALTENSA neue Maßstäbe für das Leistungsniveau beim Zahnradfräsen setzt und eine bisher unerreichte Lebensdauer der Werkzeuge sowie eine deutlich gesteigerte Prozesszuverlässigkeit bei höheren Schnittgeschwindigkeiten erreicht. Für den Anwender bedeutet das: mehr Produktionsleistung bei geringeren Herstellungskosten«, resümiert Wolfgang Kalss. ●



## METAPLAS.DOMINO

# Mit Flexibilität am Marktpunkten

Für die einen: eine besonders flexible Anlage.  
Für die anderen: Zugang zum weltweiten Oerlikon Balzers Verkaufs- und After-Sales-Netzwerk. Von der Aufnahme der METAPLAS.DOMINO in das Anlagen-Portfolio von Oerlikon Balzers profitieren sowohl bisherige Metaplas-Kunden als auch jene Balzers-Kunden, für die eine eigene Anlage aus wirtschaftlichen Gründen bisher kaum sinnvoll gewesen wäre.

Modular aufgebaut, zusammenstellbar für individuelle Anforderungen, variabel zu einem Ganzen vereint – das ist die Grundlage der METAPLAS.DOMINO. Die Anlage kann perfekt für die jeweiligen Kundenbedürfnisse konfiguriert werden.

## Für heute und die Zukunft gerüstet

»METAPLAS.DOMINO ist eine Anlagenserie, die es auch kleinen und mittleren Unternehmen ermöglicht, die Beschichtung in die eigene Hand zu nehmen. Mit ihr bieten wir Kunden, für die eine eigene Anlage bisher aus wirtschaftlichen Gründen nicht sinnvoll war, eine neue Technologie-Plattform. Dies versetzt sie in die Lage, neben den existierenden Hochleistungsschichten auch passende Oberflächenlösungen für aktuelle und künftige Herausforderungen selbst zu entwickeln. Gleichzeitig profitieren auch bisherige Metaplas-Kunden von der Integration der METAPLAS.DOMINO Produktlinie in Oerlikon Balzers, denn sie erhalten so Zugang zum weltweiten Verkaufs- und After-Sales Netzwerk«, erklärt Volker von der Heide, Head Equipment Sales, Produktlinie Metaplas, bei Oerlikon Balzers.

## Neue Trends für Hochleistungsschichten

Als wichtigste Module für diese Produktlinie bietet Oerlikon Balzers APA-Arc, Sputtern, DLC, Combi und HIPAC (High Ionisation Plasma Assisted Coating) an. In der Vergangenheit ergaben sich aus der Kombination von Arc- und Sputter-Verfahren aufgrund der unterschiedlichen Charakteristik beider Prozesse keine nennenswerten Vorteile. Durch die Entwicklung des HIPAC-Moduls ist es nun aber möglich, drei Hochionisationsprozesse im industriellen Maßstab zur innovativen HI3 (High Ionisation Triple)-Technologie zu verbinden: AEGD (Plasmaätzprozess für exzellente Schichthftung), HIPAC (hochionisierter Sputterprozess) und APA-Arc (hochionisierter Arc-Prozess).

Erstmals können so Prozess- und Materialkombinationen verwendet werden, die völlig neue Entwicklungstrends für Hochleistungsschichten erlauben. Die Kombination von Hochionisations-Sputter- und Arc-Prozessen ermöglicht Schichtarchitekturen, die bisher in der Produktion nicht wirtschaftlich realisiert werden konnten. ●



Auf der Überholspur: Porsche Spyder

# Spitzenleistung

dank moderner

# Beschichtung



Der Porsche 918 Spyder ist ein umweltfreundliches Hybrid-Fahrzeug und gleichzeitig ein leistungsstarker Sportwagen. Eines der Geheimnisse seiner enormen Leistung: eine dünne Beschichtung auf den Zylinderwänden, die die Motorreibung verringert.

von Erik Sherman



Eine Fahrt im Porsche 918 Spyder kommt dem Fliegen in einem Kampffjet wohl am nächsten: Einmal das Gaspedal durchdrücken und die Beschleunigung von 887 PS presst einen tief in die niedrigen Sitze der Kohlefaser-Karosserie. In nur 2,6 Sekunden sprintet der 918 Spyder von 0 auf 100 km/h, weitere knapp fünf Sekunden und der Tacho zeigt 200 km/h.

## Hohe Leistung, geringer Verbrauch

Der 918 zählt zu den schnellsten Serien-Fahrzeugen der Welt, ist aber eigentlich kein Rennwagen. Konzipiert wurde er als alltagstaugliches Hybrid-Fahrzeug, das sich dank unterschiedlicher Fahrmodi und lenkbarer Vorder- und Hinterachsen auch für Rennstrecken eignet.

Der 918 besticht durch Spitzendesign und kluge Technik. Mit seinen drei Motoren – einem konventionellen V8-Motor mit einer maximalen Leistung von 608 PS und zwei Elektromotoren mit 285 PS kommt der 918 Spyder auf insgesamt 893 PS – viel Leistung mit vergleichsweise geringem Ausstoß von CO<sub>2</sub>. Hybridfahrzeuge, die einen Verbrennungsmotor mit einem elektrischen Antrieb

kombinieren, erfreuen sich zunehmender Beliebtheit, sind ökologisch attraktiv und zeichnen sich durch einen niedrigen Kraftstoffverbrauch aus. So verbraucht der 918 auf 100 Kilometer nur 3,0 bis 3,1 Liter Benzin, was sich positiv auf Emissionen und Betriebskosten auswirkt. »Neben dem Anspruch, seinen Kunden ein aufregendes Fahrerlebnis zu bieten, fühlt sich Porsche dazu verpflichtet, Lösungen zu finden, die selbst unsere leistungsfähigsten Fahrzeuge umweltfreundlicher machen«, sagt Dr. Frank-Steffen Walliser, Vice President Motorsport bei der Porsche AG.

Das Auto ist ein Meisterwerk im Bereich Design, Ingenieurskunst und Produktion. Ein Element, das wesentlich dazu beiträgt, ist von Außen nicht zu erkennen. Es ist eine dünne Spezial-Beschichtung auf den Zylinderlaufflächen im Innern des Motors, die die Reibung stark verringert und die Leistung verbessert. Diese Schicht ist im Zylinder des Verbrennungsmotors hohen Belastungen ausgesetzt. Das Benzin-/Luftgemisch wird im Brennraum des Zylinders gezündet, wodurch der Kolben, der mit der Antriebswelle verbunden ist, nach unten gedrückt wird. Die Antriebswelle dreht, das Auto rollt.



Das Auftragen einer Beschichtung in den acht Zylindern erfordert höchste Präzision, denn die Beschichtung muss stabil und dauerhaft sein, sowie anhaltend gut haften. Durch Honen wird die aufgetragene Schicht endbearbeitet, um die endgültige Bohrungsform und Rauigkeit zu erzeugen.

## Der Unterschied? Die Beschichtung!

Die Zylinderbeschichtung ist ein seit fast 20 Jahren bewährtes Verfahren, das von bekannten Auto- und Nutzfahrzeugherstellern in aller Welt verwendet wird. Oerlikon Metco war als Entwicklungspartner am Porsche 918 Spyder Projekt beteiligt. Das Gebiet ist facettenreich, denn es existiert keine Beschichtung, die allen Bedürfnissen gerecht wird. »Für die meisten Automobilhersteller hat eine Reduktion der Reibung Priorität, was hilft, die Emissionen im Abgas zu senken«, sagt Dr. Peter Ernst, Leiter der SUMEBore Laufflächen Beschichtungstechnologie bei Oerlikon Metco. LKW-Hersteller bevorzugen häufig Beschichtungen, die den Motor vor Korrosion schützen, während wieder andere Auto- bzw. Motorenbauer eine längere Lebensdauer respektive weniger Verschleiß anstreben.

Die Entscheidung, welche Beschichtung sich am besten eignet, ist nicht immer leicht, dauert mitunter Jahre und hängt vom Fahrzeug- bzw. Motorentyp ab. Für den 918 Spyder haben Porsche und Oerlikon Metco während fünf Jahren die unterschiedlichsten Beschichtungsvarianten getestet. Für Porsche war wichtig, dass für den leistungsstarken Motor eine störungsfreie Lebensdauer von 100 000 bis 200 000 Kilometer garantiert werden kann. »Dazu benötigten wir eine Beschichtung, die sich in der Serienfertigung bewährt hat und minimale Reibung verursacht«, sagt Walter Buck, Projektleiter bei Porsche und verantwortlich für den Antriebsstrang des 918. Denn weniger Reibung bedeutet weniger Verluste und weniger Verschleiß.

Porsche hat sich am Ende für die Beschichtung ›Metco F4301‹ entschieden. F4301 beinhaltet einen hohen Anteil an Molybdän, welches den Verschleiß reduziert und dabei hilft, die Reibung zusätzlich zu verringern.

Aufgetragen wird die Beschichtung durch das ›Atmosphärische Plasma Spritzen‹, kurz APS, genannt. Dabei werden die Beschichtungspartikel unter starker Hitze mit Hilfe von Spezialspritzgeräten und ionisiertem Gas aufgeschmolzen und an der Innenfläche der Zylinder aufgetragen. Weil dafür keine flüchtigen Chemikalien als Träger benötigt werden, ist dieses Verfahren vergleichsweise umweltfreundlich. »Das APS-Verfahren bietet maximale Variabilität im Schichtaufbau und ist deshalb bestens für die speziellen Anforderungen eines Motors geeignet«, sagt Buck.

## Spitzentechnologie für den Massenmarkt

Technische Feinheiten sind das eine – was sie am Ende bewirken und wie man sie gewinnbringend einsetzen kann, darauf kommt es an. Viele Produkte und Verfahren, die ihren Ursprung in Nischenmärkten haben oder für anspruchsvolle Bedingungen wie zum Beispiel im Weltall entwickelt wurden, finden irgendwann den Weg in den Massenmarkt. Auch die Metco F4301 Beschichtung wie sie Porsche für den 918 Spyder verwendet, wird für die Verbesserung der CO<sub>2</sub>-Bilanz von Millionen von PKWs und LKWs auf unseren Straßen sorgen. ●

»Porsche will nicht nur ein aufregendes Fahrerlebnis bieten, sondern selbst die leistungsfähigsten Fahrzeuge umweltfreundlicher machen.«

Dr. Frank-Steffen Walliser, Vice President Motorsport bei der Porsche AG

Kundenzentrum in Guelph, Kanada

# Erstes gemeinsames Werk



Das neue Kundenzentrum in Guelph, Kanada (oben links), das Team in Guelph (oben rechts). Eröffnungszeremonie (unten, von links nach rechts): Peter Van Den Diepstraten, Center Manager; Bürgermeister Cam Guthrie; Dr. Roland Herb, CEO des Segments Surface Solutions; Steve Crowley, Präsident Oerlikon Balzers Nordamerika.

Mehr Kundennähe, effizientere Betreuung sowie die Verbindung zweier Kompetenzen – mit der Eröffnung eines neuen Werks im kanadischen Guelph, nahe Toronto, stärkt das Surface Solutions Segment seine Präsenz auf dem kanadischen Markt. Die Kunden profitieren von einem vollständigen Angebot an Oberflächenlösungen für die Automobilindustrie und die Luft- und Raumfahrt.

Das Service-Zentrum wird mit Dünnfilmbeschichtung (PVD) einschließlich Nitrieren und Nachschleifservices eine Gesamtlösung für die Werkzeugaufbereitung anbieten. Zusätzlich wird das komplette Angebot im Be-

reich des Thermischen Spritzens angeboten. Am neuen Standort sind somit erstmalig die Kompetenzen von Oerlikon Balzers und Oerlikon Metco miteinander verbunden. »Beide Beschichtungstechnologien anbieten zu können – sowohl Dünnfilmtechnologie als auch Thermisches Spritzen – ist ein Alleinstellungsmerkmal auf dem Markt für Oberflächenlösungen«, erklärt Dr. Roland Herb, CEO des Segments Surface Solutions.

Für Oerlikon Balzers und Oerlikon Metco ist Guelph eine dynamische Geschäftsbasis, mit logistisch günstiger Lage zu einigen der strategischen, globalen Kunden in der Umgebung. »Durch die Nähe zu unserer Kundenbasis können wir Technologien nutzen, die für unsere Wettbewerbsfähigkeit auf dem Markt für Fräswerkzeuge, Spritz- und Druckguss erforderlich sind«, erklärt Steve Crowley, Produktions- und Vertriebsleiter North America. ●

## Offensive im Automotive-Markt

# Eröffnung des ersten europäischen Kompetenzzentrums

Mit einer Grand Opening Ceremony und im Beisein von Ministerpräsident Dr. Robert Fico eröffnete Oerlikon Balzers im September ihr erstes europäisches Kompetenzzentrum für Beschichtungen im Automobilbereich. Das neue Werk in der Slowakei ist Teil von Oerlikon Balzers umfassender Gesamtstrategie für den stetig wachsenden Automotive-Markt.

Seit 1998 ist Oerlikon Balzers bereits erfolgreich in diesem Marktsegment tätig und weltweit setzen namhafte Automobilhersteller und deren Zulieferer auf Oerlikon Balzers Oberflächenlösungen. Mit dem Standort in Veľká Ida, nahe der slowakischen Großstadt Košice, bündelt das Unternehmen die Service-Angebote für die deutsche und europäische Automobilindustrie an einem zentralen Standort. Ausschlaggebend für die Wahl von Veľká Ida als Standort waren das gut erschlossene Industriegebiet, das hohe Fachkräftepotenzial in der Region, vorteilhafte Verkehrsanbindungen und die lokalen Ausbildungsmöglichkeiten, durch die genügend Ingenieure rekrutiert werden können.

## Modernster Produktionsstandort

Bereits im September 2015 ist die Produktion ange laufen. Mit insgesamt 100 geplanten Arbeitsplätzen ist Veľká Ida als größter und modernster Produktionsstandort innerhalb Oerlikon Balzers positioniert. Hochinnovative Beschichtungsanlagen, vollautomatische Prüfanlagen, Chargier-Anlagen für Bauteile und modernste Entscheidungstechnologien für die Wartung von Halterungen und Anlagenteilen sind dort im Einsatz. Zusätzlich gibt es ein IT-unterstütztes Hochregallager für Rohteile und Fertigprodukte.

Mit dem neuen Werk ist man auch zukünftig bestens für die Herausforderungen bei Automotive-Beschichtungen gerüstet. Egal ob Motor oder Antriebsstrang, Ölpumpen oder Bremsen, Scheinwerfer oder Felgen, Karosserie oder Innenausstattung – in modernen Kraftfahrzeugen gibt es kaum Teile, bei deren Herstellung oder Betrieb nicht die Schichtlösungen von Oerlikon Balzers



CEO Roland Herb und der slowakische Ministerpräsident Robert Fico beim feierlichen Eröffnungsakt.

mit im Spiel sind. Ohne Beschichtung würden manche Motorenkomponenten gerade mal einen Tag lang halten – mit Oerlikon Balzers Beschichtungslösungen hingegen ein ganzes Autoleben lang.

Zu den entscheidenden Herausforderungen bei Automotive-Beschichtungen zählen die Reibung, der Verschleiß und die Vorgabe absoluter Präzision durch die Hersteller: Weniger Reibung bedeutet mehr Leistung bei weniger Emissionen; weniger Verschleiß bedeutet höhere Belastbarkeit und längere Lebensdauer der Bauteile bei höherer Sicherheit und Zuverlässigkeit; und die Einhaltung enger Toleranzen bedeutet mehr Effizienz.

## Weiterer Ausbau

Neben Veľká Ida, dessen weiterer Ausbau für die Folgejahre bereits in Planung ist, arbeitet Oerlikon Balzers bereits an zwei weiteren baugleichen Automobil-Kompetenzzentren in den USA und China. ●

# Spezialisten von morgen



Starke Auszubildende: Francesco Macri nahm erfolgreich an der Berufsweltmeisterschaft ›World Skills‹ in Sao Paulo (Brasilien) teil.

Fast 100 junge Menschen absolvieren derzeit eine Lehre bei Oerlikon Balzers oder Oerlikon Metco in Liechtenstein, der Schweiz, Deutschland und Österreich. Die Qualität der Lehrausbildung und deren stetige Weiterentwicklung ist dem Unternehmen ein großes Anliegen und soll auch zukünftig für kompetente Fachkräfte sorgen.

Die Anforderungen aus der Wirtschaft und den Märkten ändern sich ständig. Entsprechend anspruchsvoll ist die Strategie, die Oerlikon Balzers und Oerlikon Metco im Ausbildungsbereich verfolgen. Rund 100 junge Menschen, der Großteil davon am Oerlikon Balzers Ausbildungszentrum in Liechtenstein, werden derzeit in verschiedenen Lehrberufen ausgebildet – darunter Polymechaniker, Elektroniker, Physiklaboranten, Automatisierer, Werkstoffprüfer, Oberflächenbeschichter, aber auch Mediamatiker und Informatiker. Im Sommer 2015 konnte der bereits 1400. Lehrling seine Ausbildung erfolgreich abschließen.

## Engagiert und begabt

Allein 80 Lehrlinge bereiten sich derzeit am Ausbildungszentrum von Oerlikon Balzers am Hauptsitz in Balzers mit drei- bzw. vierjährigen Lehren auf ihre Zukunft in insgesamt neun verschiedenen Berufen vor. Das Zentrum, bereits 1946 gegründet, ist eine der wichtigsten Berufsbildungsstätten in der Region. Die Ausbildung ist genau

auf die Bedürfnisse des Unternehmens abgestimmt. Spätestens im 3. Lehrjahr werden die Lernenden voll produktiv im Betrieb eingesetzt. »Engagierte und begabte Auszubildende für eine Lehre zu gewinnen ist deshalb besonders wichtig«, so Albert Hehli, Leiter der Berufsbildung in Balzers.

## Fit für die Zukunft

Ein Teil der jungen Spezialisten bleibt nach dem Ende der Lehre bei Surface Solutions. Gefragt am Arbeitsmarkt und fit für die Anforderungen der Wirtschaft sind alle. »Die meisten unserer Absolventen erhalten bereits vor ihrem Abschluss mindestens ein, manchmal auch mehrere Jobangebote«, ist Albert Hehli stolz auf die Ausbildung bei Surface Solutions. Allein bei Oerlikon Balzers besteht rund 10 Prozent der Belegschaft aus ehemaligen Lernenden – einige davon sind heute im Management tätig. Auch im Sommer 2015 wurden 10 Lehrabsolventen direkt übernommen.

## ›WorldSkills‹

Ein wesentlicher Grund für eine aussichtsreiche Zukunft ist auch das besonders hohe Niveau der Ausbildung. Die Lernenden erhalten dabei nicht nur das Rüstzeug für ihre späteren Berufe, sondern werden in vielfältiger Weise gefördert – und gefordert. Dass sich diese Strategie auszahlt, zeigt der ehemalige Konstrukteur-Auszubildende Francesco Macri. Er nahm im August 2015 sehr erfolgreich an der Berufsweltmeisterschaft ›WorldSkills‹ in Sao Paulo (Brasilien) teil – wie bereits 19 Lehrlinge vor ihm. ●

# News & Events

## Ausbau des Technologieportfolios

Mit der Übernahme des Geschäfts von Laser Cladding Services, LLC., erweitert Oerlikon Metco konsequent seine technologischen Kompetenzen und stärkt das Serviceangebot im Bereich des Laserauftragsschweißens.

Das Unternehmen mit Sitz in Houston, Texas (USA), ist auf das Laserauftragsschweißen für die Energieindustrie spezialisiert. Mit der Akquisition ergänzt Oerlikon Metco das bereits existierende Geschäft in ihrem Technologieportfolio und erweitert zudem das Serviceangebot für ihre Kunden im US-amerikanischen Energiemarkt. Laserauftragsschweißen ist eine



moderne Oberflächentechnologie, die sowohl das Beschichten von sehr dünnen Komponenten als auch das Auftragen von insgesamt erheblich dünneren Schichten als mit anderen Verfahren erlaubt. Aufgrund dieser Vorteile ist es besonders in anspruchsvol-

len Bereichen gefragt, in denen hohe Präzision und Leistungsfähigkeit notwendig sind, wie beispielsweise bei Turbinenblättern, Bohrgerätschaften und Pumpenbauteilen im Energiesektor. ●

## Sehen wir uns bald?

## Messetermine 2016

Auch in diesem Jahr sind Oerlikon Balzers und Oerlikon Metco wieder auf den wichtigen Fachmessen rund um Oberflächenlösungen vertreten. Wir freuen uns auf Ihren Besuch!

**13.4.–17.4. SIMTOS** Seoul International Manufacturing Technology Show. Seoul, Südkorea

**25.4.–29.4. ICMCTF** International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films. San Diego, USA

**2.5.–5.5. OTC** Offshore Technology Conference. Houston, USA

**10.5.–12.5. ITCS** International Thermal Spray Conference. Shanghai, China

**25.5.–27.5. Automotive Engineering** Exposition. Yokohama, Japan

**31.5.–2.6. Automotive Interiors** Exposition. Stuttgart, Deutschland

**11.7.–15.7. Farnborough** International Airshow. Farnborough, Großbritannien

**11.9.–15.9. EUROCORR** European Corrosion Congress. Montpellier, Frankreich

**12.9.–17.9. IMTS** International Manufacturing Technology Show. Chicago, USA

**13.9.–17.9. AMB** Internationale Ausstellung für Metallbearbeitung. Stuttgart, Deutschland

**7.11.–10.11. ADIPEC** Abu Dhabi International Petroleum Exhibition & Conference. Abu Dhabi, VAE

**16.11.–18.11. FABTECH** Metal Forming, Fabricating, Welding and Finishing Event. Las Vegas, USA

**17.11.–22.11. JIMTOF** Japan International Machine Tool Fair. Tokyo, Japan



Mehr Kundennähe bietet  
niemand. **Weltweit.**

über **30** Zentren in **Amerika**

über **55** Zentren in **Europa**

über **40** Zentren in Australien und **Asien**

### Oerlikon Surface Solutions

Iramali 18  
LI-9496 Balzers, Liechtenstein  
T +423 388 7500  
[www.oerlikon.com/surface-solutions](http://www.oerlikon.com/surface-solutions)

### Oerlikon Balzers

Iramali 18  
LI-9496 Balzers,  
Liechtenstein  
T +423 388 7500  
[www.oerlikon.com/balzers](http://www.oerlikon.com/balzers)

### Oerlikon Metco

Zürcherstrasse 14  
CH-8401 Winterthur,  
Switzerland  
T +41 58 274 20 00  
[www.oerlikon.com/metco](http://www.oerlikon.com/metco)

**oerlikon**  
balzers

**oerlikon**  
metco