

# FACTS

## PRODUKTIVITÄT STEIGERN IM WERKZEUG- UND FORMENBAU

**ABGESTIMMTE  
HiPIMS- UND DIAMANT-BESCHICHTUNGEN  
FÜR DIE FERTIGUNG VON ELEKTRODEN,  
SPRITZGUSSFORMEN, MATRIZEN, STEMPELN UND MEHR**

Seite 4–6

### VORSPRUNG IN DER HARTZERSPANNUNG GESICHERT

HiPIMS ERÖFFNET LAFER  
NEUE MARKANTEILE

Seite 7–9

### DIE ZUKUNFT HEISST ALUMINIUM

EIN INTERVIEW MIT DEM EXPERTEN  
PROF. DR.-ING. JÜRGEN RAINER HIRSCH

Seite 12–15

„Investitionen in unsere Technologie und unsere Mitarbeiter haben uns zum **TECHNOLOGIEFÜHRER** bei HiPIMS- und **DIAMANT-BESCHICHTUNGEN** gemacht. Die zunehmende Akzeptanz unserer **HiPIMS**-Beschichtungstechnologie bei **WERKZEUGHERSTELLERN** in den USA vergrößert deren Reichweite und beweist die Vorteile, die sie unseren Kunden bietet. Durch kontinuierliche **WEITERENTWICKLUNGEN** können wir sowohl unsere Position auf dem Markt stärken als auch das Vertrauen der **SCHNEIDWERKZEUGINDUSTRIE** in HiPIMS insgesamt erhöhen.“

Jeffrey Barlow,  
President CemeCon Inc.



## DAS LESEN SIE IN DIESER AUSGABE

- 2 Jeffrey Barlow,  
President CemeCon Inc.
- 4–6 **PRODUKTIVITÄT STEIGERN  
IM WERKZEUG- UND FORMENBAU**  
Abgestimmte Beschichtungslösungen für die  
Fertigung von Elektroden, Spritzgussformen, Matrizen,  
Stempeln und mehr
- 7–9 **VORSPRUNG IN DER HARTZERSPANUNG GESICHERT**  
HiPIMS eröffnet Lafer neue Marktanteile
- 10–11 **TECHNOLOGIEVORSPRUNG MIT CEMECON HiPIMS**  
HiPIMS-Technologie bringt einzigartige Vorteile
- 12–15 **DIE ZUKUNFT HEISST ALUMINIUM**  
Vielseitiger Werkstoff eröffnet Chancen  
für Zerspaner und Hersteller
- 16 Dr.-Ing. Christoph Schiffers,  
Produktmanager Technology bei CemeCon
- 16 CemeCon weltweit
- 16 **TRENDSETTER AUF DER IMTEX**

### Impressum

#### Herausgeber

CemeCon AG  
Adenauerstraße 20 A4  
52146 Würselen  
Tel. +49 24 05 44 70 100  
Fax +49 24 05 44 70 399  
www.cemecon.de  
info@cemecon.de

#### Redaktion und Realisation

KSKOMM GmbH & Co. KG  
Jahnstraße 13  
56235 Ransbach-Baumbach  
Tel. +49 26 23 900 780  
Fax +49 26 23 900 778  
www.kskomm.de  
ks@kskomm.de

Auflage deutsche Fassung: 5.300  
Auflage englische Fassung: 3.800

#### Fotos

Soweit nicht anderweitig vermerkt, Fotos der  
CemeCon AG.  
Titel/Seite 4: Pixel\_B/Adobe Stock

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch  
auszugsweise, nur mit Genehmigung der  
CemeCon AG.

#### Hinweis zum Datenschutz

Falls Sie diesen Newsletter auf dem Postweg  
oder auf elektronischem Weg erhalten haben,  
hat die CemeCon AG Ihre Adressdaten wie  
angegeben gemäß Art. 6 Abs. 1 f der DSGVO  
gespeichert, um Sie über unsere Produkte und  
Leistungen zu informieren. Wenn Sie diesen  
Newsletter nicht mehr erhalten oder wenn Sie  
von Ihren Datenschutzrechten Gebrauch  
machen wollen (Rechte auf Auskunft,  
Berichtigung, Löschung, eingeschränkte  
Verarbeitung, Datenübertragbarkeit), so  
wenden Sie sich bitte an:  
Telefon: +49 24 05 44 70 100 oder  
E-Mail: informed@cemecon.de.



10–11

CemeCon HiPIMS liefert großes Potenzial für  
Werkzeughersteller und Zerspaner



12–15

Abgestimmte Präzisionswerkzeuge sorgen für beste  
Ergebnisse bei der Zerspanung von Aluminium

*Aus Gründen der Lesbarkeit wird darauf verzichtet, geschlechtsspezifische Formulierungen zu verwenden. Soweit personenbezogene Bezeichnungen nur in männlicher Form angeführt sind, beziehen sie sich auf alle Geschlechter in gleicher Weise.*

ABGESTIMMTE BESCHICHTUNGSLÖSUNGEN FÜR DIE FERTIGUNG  
VON ELEKTRODEN, SPRITZGUSSFORMEN, MATRIZEN, STEMPELN UND MEHR

# PRODUKTIVITÄT STEIGERN IM WERKZEUG- UND FORMENBAU

Die Marktlage im Werkzeug- und Formenbau ist dynamischer denn je. Sich verändernde Märkte, immer kleinere Losgrößen, individuelle Produkte, kontinuierlich steigende Qualitätsanforderungen und kürzer werdende Entwicklungszeiten – die Herausforderungen für Werkzeug- und Formenbauer sind vielfältig. Um Formen und Werkzeuge effizienter, flexibler und wirtschaftlicher zu fertigen, werden zum Beispiel die Prozesse optimiert und automatisiert. Essenzieller Bestandteil sind dabei leistungsstarke Zerspanwerkzeuge zum Herstellen der Erodier Elektroden oder zum Fräsen der Formen selbst. CemeCon hat für alle Fälle die passende Premium-Beschichtung zur Hand und wird damit zum idealen Partner für Werkzeughersteller, deren Kunden im Werkzeug- und Formenbau tätig sind.

Der steigende Wettbewerbsdruck ist im Werkzeug- und Formenbau allgegenwärtig. Für eine möglichst hohe Standzeit sind die vielfach eingesetzten Stempel, Matrizen und Spritzgussformen vor allem aus gehärteten Stählen und Hartmetall gefertigt. Um die Nacharbeit zu reduzieren, werden Präzisionsteile möglichst im Endmaß produziert. Demnach sind enge Toleranzfenster vorgegeben. Dabei müssen Werkzeug- und Formenbauer schnell und flexibel reagieren, denn die hohe Produktindividualisierung erfordert immer neue Lösungen.

IMMER DIE PASSENDE  
BESCHICHTUNG FÜR  
WERKZEUG- UND FORMENBAUER

Für die Herstellung der Spritzgussformen setzen Werkzeug- und Formenbauer heute neben dem Senkerodieren mit Kupfer- oder Graphitelektroden dank technologischer Weiterentwicklungen auch auf die direkte Fräsbearbeitung. Welches Verfahren zum Einsatz kommt, hängt unter anderem von den Anforderungen, wie zum Beispiel der Komplexität der Konturen, und auch den vorhandenen Ressourcen ab: „Eines haben alle Bearbeitungsmöglichkeiten gemeinsam: Nur leistungsstarke Zerspanwerkzeuge können die Anforderungen an eine präzise, wirtschaftliche und prozessichere Fertigung erfüllen. Das gilt sowohl für die Herstellung der Elektroden aus Graphit bzw. Kupfer als auch für das Fräsen des Stahls bzw. Hartmetalls selbst“, so Manfred Weigand, Produktmanager Round Tools bei CemeCon. „Mit unseren HiPIMS- und Diamant-Beschichtungen bieten wir für jede Anwendung die passende Lösung.“

## FRÄSEN VON SPRITZGUSSFORMEN, STEMPELN ETC.

### Für gehärtete ( $\geq 50$ HRC) und nichtrostende Stähle

Schichtwerkstoff:  
**SteelCon®**  
Beschichtungstechnologie:  
**HiPIMS**  
Schichtzusammensetzung:  
**TiAlSiN- bzw. TiAlN/TiSiN-basiert**  
Farbe:  
**Rotgold**  
Max. Einsatztemperatur:  
**1.100 °C**

### Für Hartmetall

Schichtwerkstoff:  
**CCDia®CarbideSpeed®**  
Beschichtungstechnologie:  
**Diamant**  
Schichtzusammensetzung:  
**Multilayer,  $sp^3$**   
Farbe:  
**Grau-glänzend**  
Max. Einsatztemperatur:  
**650 °C**

### Für unlegierte, legierte und Schnellarbeitsstähle

Schichtwerkstoff:  
**FerroCon®**  
Beschichtungstechnologie:  
**HiPIMS**  
Schichtzusammensetzung:  
**AlTiN-basiert**  
Farbe:  
**Anthrazit**  
Max. Einsatztemperatur:  
**1.100 °C**

### Für nichtrostende und mittelharte Stähle, Titan

Schichtwerkstoff:  
**InoxaCon®**  
Beschichtungstechnologie:  
**HiPIMS**  
Schichtzusammensetzung:  
**TiAlSiN-basiert**  
Farbe:  
**Rotgold**  
Max. Einsatztemperatur:  
**1.100 °C**

## FRÄSEN VON ELEKTRODEN (SENKERODIEREN)

### Für Kupfer, Aluminium, Titan und weitere NE-Metalle

Schichtwerkstoff:  
**AluCon®**  
Beschichtungstechnologie:  
**HiPIMS**  
Schichtzusammensetzung:  
**TiB<sub>2</sub>-basiert**  
Farbe:  
**Silber**  
Max. Einsatztemperatur:  
**900 °C**

### Für Graphit, Hartmetall-Grünlinge und Keramik-Grünlinge

Schichtwerkstoff:  
**CCDia®CarbonSpeed®**  
Beschichtungstechnologie:  
**Diamant**  
Schichtzusammensetzung:  
**Multilayer,  $sp^3$**   
Farbe:  
**Grau-glänzend**  
Max. Einsatztemperatur:  
**650 °C**

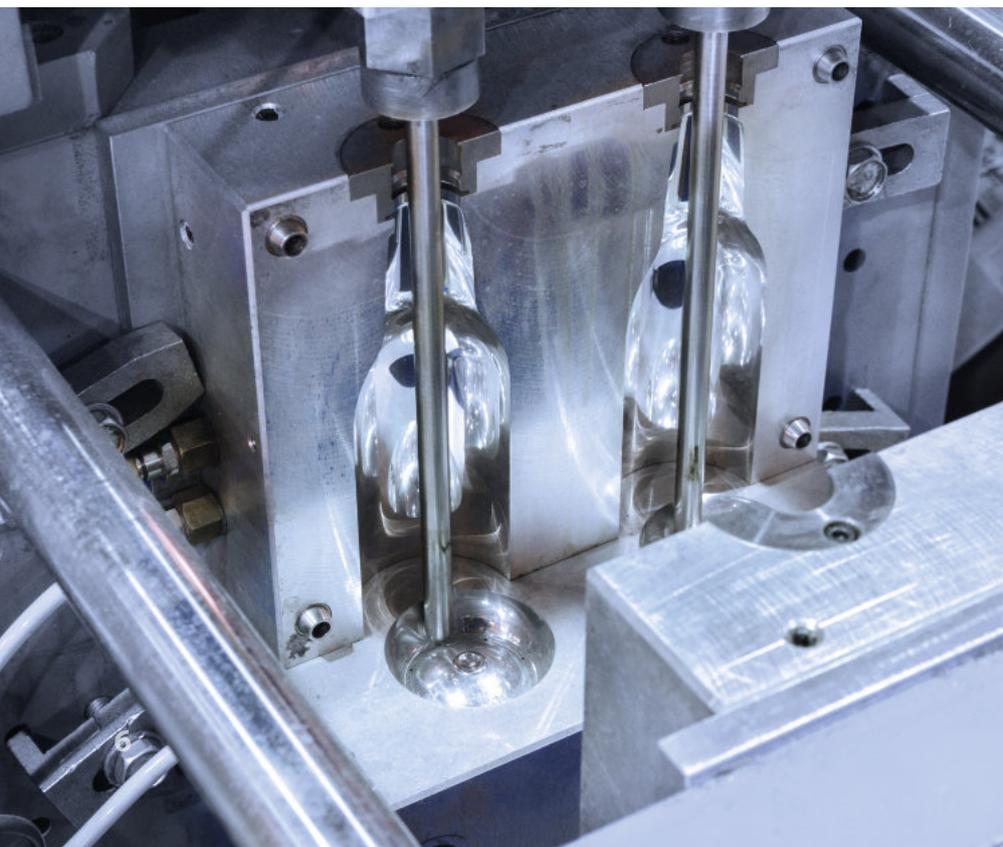
## PREMIUM-BETREUUNG FÜR PREMIUM-BESCHICHTUNGEN

Sei es beim Herstellen des Endprodukts, also beim Spritzguss, oder beim Formenbau selbst – wenn irgendetwas nicht optimal läuft, ist der Werkzeughersteller als Problemlöser gefragt. CemeCon steht den Unternehmen beim Finden der passenden Lösung mit Rat und Tat zur Seite. Manfred Weigand: „Die enge Zusammenarbeit mit den Werkzeugherstellern ist das A und O, um die richtige Beschichtung für eine bestimmte Anwendung zu konstruieren. Und wir gehen noch weiter: Auch die Anwender – also Werkzeug- und Formenbauer und Spritzgussexperten – sind wichtige Informationsgeber im Engineering-Prozess. Denn je mehr wir über den Einsatz des Werkzeugs und damit unserer Premiumbeschichtung wissen, umso besser können wir alle Parameter – Vorbehandlung, Schicht-

werkstoff, Spezifikation wie etwa die Schichtdicke und Finish – optimal aufeinander, das Werkzeug und die Anforderungen abstimmen. So erzielen die Präzisionswerkzeuge beste Performance, hohe Standzeiten und hervorragende Ergebnisse.“

Wer seine Werkzeuge bei CemeCon beschichten lässt, findet nicht nur für jede Anwendung die passende Lösung, sondern hat auch weitere Vorteile. Ob HiPIMS oder Diamant – die Kunden haben immer dieselben Ansprechpartner, die alle Produkte bis ins Detail genau kennen und so kompetent beraten können. Darüber hinaus stehen im Würselener Beschichtungszentrum sowohl Diamant- als auch HiPIMS-Beschichtungsanlagen zur Verfügung. Das reduziert den logistischen Aufwand und spart damit Zeit und Kosten. Das gilt auch für die CemeCon Beschichtungszentren auf den anderen Kontinenten. Dabei ermögli-

SteelCon® erzielt beste Performance beim Bearbeiten von gehärteten Stählen



Diamant-Beschichtungen von CemeCon bieten die ideale Lösung zum Fräsen von Graphitelektroden

chen gespiegelte Prozesse und Produktionen weltweit immer die gleiche Beschichtung in der gleichen, gewohnten Qualität.

## VERSCHLEISSFESTE UND SCHMIERENDE BESCHICHTUNGEN FÜR SPRITZGUSSFORMEN

Neben dem Beschichten von Zerspanwerkzeugen eignet sich die CemeCon Technologie auch hervorragend, um die Lebensdauer der hoch beanspruchten Werkzeuge, Spritzgussformen und Komponenten zu verlängern. Experte dafür ist CemeCon Scandinavia. Ewa Bienk, Product Manager Mold & Die bei CemeCon Scandinavia: „Unsere superharten und dünnen keramischen Beschichtungen erhöhen die Verschleiß- und Korrosionsfestigkeit, verbessern die Entformbarkeit, reduzieren Ankleben und damit den Trennmittelbedarf und ermöglichen den Trockenlauf. Die Produktqualität steigt und es gibt weniger Ausschuss. Auch Wartung und Reinigung werden minimiert, Wartungsintervalle verlängern sich. So sind unsere Beschichtungen der Schlüssel zu höherer Produktivität, reduzierten Fertigungskosten und gesteigerter Wettbewerbsfähigkeit.“

# VORSPRUNG IN DER HARTZERSPANUNG GESICHERT

Mit Italiens größtem Beschichtungsservice in Piacenza liefert Lafer SpA seit über 30 Jahren Beschichtungen auf höchstem Niveau für die unterschiedlichsten Branchen. Von Beginn an vertraut das Unternehmen zum Beschichten von Zerspanwerkzeugen dabei auf die CemeCon Technologie. Auf der Suche nach einer leistungsstarken Lösung für die Hartzerspannung hat Lafer nun mit der HiPIMS-Technologie die langjährige Zusammenarbeit auf die nächste Stufe gehoben.

Lebensmittelverpackungen, medizinische Verbrauchsartikel wie etwa Spritzen oder Steckergehäuse für Elektrokomponenten – Formen zum Spritzgießen werden für die unterschiedlichsten Bereiche benötigt. Es ist also kein Wunder, dass der Werkzeug- und Formenbau

weltweit boomt. Wirtschaftliche Lösungen für die Hartbearbeitung von gehärteten Stählen sind daher gefragter denn je.

Auch Lafer suchte nach einer leistungsstarken Beschichtung, die den Experten einen Vorsprung

in diesem Markt verschaffen würde.

DIE LÖSUNG FÜR DIE  
HARTZERSPANUNG: HiPIMS

„Zusätzlich trat noch ein namhafter Werkzeughersteller an uns heran,



Mit der HiPIMS-Technologie hat Lafer die langjährige Zusammenarbeit mit CemeCon auf die nächste Stufe gehoben

© Lafer

der trotz eigener Beschichtungs-kompetenz im Unternehmen bei der Bearbeitung von gehärteten Stählen nicht weiterkam. Die passende Lösung fanden wir schließlich in der HiPIMS-Beschichtungs-anlage unseres langjährigen Partners CemeCon“, berichtet Primo Ci-vardi, seit 20 Jahren Leiter der Be-schichtungsproduktion bei Lafer und Mitglied der Geschäftsführung.

Um wirklich sicher zu sein, die beste Lösung gefunden zu haben, testete Lafer HiPIMS mit modernster Mess-technik intensiv im eigenen Haus und auch extern. Das Ergebnis: Bei der Hartzerspannung im Werkzeug- und Formenbau gibt es nichts Bes-seres als den HiPIMS-Schichtwerk-stoff SteelCon®.

Lafer hat den HiPIMS-Schichtwerk-stoff unter dem Namen Coral HiPIMS in sein Portfolio aufgenom-men und passt die Beschichtung an die jeweiligen Präzisionswerkzeuge seiner Kunden an.

Neben der Produktion etablierter Beschichtungen können die Exper-ten von Lafer mit der Inhouse-Beschichtungslinie auch eigener Be-schichtungen entwickeln. Das mag vielleicht in manchen Ohren kompliziert klingen, ist aber mit CemeCon Technologie ganz ein-fach.

Die offene Architektur der HiPIMS-Maschine und der volle Zugriff auf alle HiPIMS-Parameter bieten völlige Flexibilität beim Maßschneidern von Beschichtungen. Dabei sind die



## Lafer SpA



Lafer SpA, mit Sitz in Piacenza, wurde 1986 gegründet und ist heute dank stetigen Wachstums das größte Beschichtungs-zentrum Italiens. Auf einer Fläche von 5.000 m<sup>2</sup> produzieren 120 Mitarbeiter hochwertige PVD- und CVD-Beschichtungslösungen für Bauteile, Werkzeuge und Formen. Die „Lafer Methode“ bedeutet, dank langjähriger Erfahrung und Know-how für jede Anwendung die beste Lösung zu finden und dem Kunden die Exzellenz zu bieten, für die Lafer bekannt ist. Die Forschungs- und Entwicklungsabteilung ist ständig auf der Suche nach neuen Technologien, um die Qualität der angebotenen Beschichtungen weiter zu verbessern. Kunden von Lafer kommen aus den unterschiedlichsten Branchen: Werkzeug- und Formenbau, Luftfahrt, Medizintechnik, Automotive, Rennsport, Lebensmitteltechnik und Maschinenbau.

[www.lafer.eu](http://www.lafer.eu)

Prozesse so gut in der Steuerung verankert und automatisiert, dass (fast) jeder damit umgehen kann. Das entsprechende Training dafür ist Teil des CemeCon Technologie-Pakets.

### STANDZEIT 50 PROZENT HÖHER

Coral HiPIMS verbessert die Leistung von Hartmetall-Zerspanwerkzeu-gen bei der Bearbeitung von mittel- und hochfestem Stahl signi-fikant. Die HiPIMS-Beschichtung ist glatt, zäh, hart und verschleißfest.

Das reduziert die Bearbeitungszeit und eine bessere Oberflächengüte kann erzielt werden.

Dazu Alessandro Bertè, R&D Manager bei Lafer: „Die Bearbeitung von Stahl mit 62 HRC mit einem Kugelkopfräser ist die klassische High-End-Anwendung im Werkzeug- und Formenbau. Perfekt also, um unsere Beschichtung mit anderen Lösun-gen zu vergleichen. Das Ergebnis war erstaunlich und hat alle unsere Erwartungen übertroffen: Die Standzeit der Fräser mit Coral

# AUF DEM WEG ZUR EIGENEN PREMIUM-BESCHICHTUNG

HiPIMS war 50 Prozent höher als bei allen anderen Werkzeugen – und das bei ausgezeichneten Oberflächen. Wir sind begeistert!“

Was macht die neue Beschichtung so erfolgreich und leistungsstark? HiPIMS! Die Kombination aus der hohen Härte und Zähigkeit ist einzigartig. Die Härte resultiert aus der chemischen Zusammensetzung (AlTiSiN). Die Zähigkeit entsteht durch die neuen physikalischen Eigenschaften der dichten Schicht – das ist nur mit HiPIMS möglich.

ENORMES POTENZIAL  
FÜR DIE ZUKUNFT

„Wir wollen, dass man diese außergewöhnlichen Schichteigenschaften schon direkt am Namen erkennen kann. Deswegen heißt unsere neue Beschichtung nicht einfach Coral, sondern Coral HiPIMS“, ergänzt Primo Civardi. „Mit Coral HiPIMS haben wir uns ein Alleinstellungsmerkmal geschaffen. So können wir uns ganz neue Geschäftsmöglichkeiten im Werkzeug- und Formenbau erschließen. Für uns ist HiPIMS die bahnbrechende Technologie der Zukunft. Sie ist ein Meilenstein in unserer Wachstumsstrategie.“

Ermutigt durch die extrem positiven Zerspanergebnisse sieht Lafer auch bei der Titanbearbeitung für die Luft- und Raumfahrt enormes Potenzial mit der HiPIMS-Technologie. Coral HiPIMS ist ein vielversprechender Start in neue Märkte. Wir dürfen gespannt sein!

Vorbehandlung der Werkzeuge

+

Der richtige Schichtwerkstoff

+

Die beste Beschichtungsanlage

☰ Schlüsselfertige Beschichtungslineie

+

Technologie-Transfer

☰ 100 Prozent Wettbewerbsvorteil



## DAS TECHNOLOGIE-PAKET

CemeCon liefert auf Wunsch das Komplettpaket aus Substratvorbehandlung, Beschichtungsanlage und weiterer Peripherie. Die Einheit aus Anlagentechnik, erprobtem Prozess und dem Training der Mitarbeiter im CemeCon Beschichtungszentrum erleichtert Herstellern nicht nur den Einstieg in die eigene Beschichtungstechnik, sie macht auch den Unterschied zu jedem anderen Technologie-Lieferanten aus!

# TECHNOLOGIEVORSPRUNG MIT CEMECON HiPIMS

HiPIMS ist die Zukunft der PVD-Beschichtung. Darin ist sich der Markt einig. Die Technologie vereint die Vorteile aller gängigen Beschichtungsverfahren in sich. Mit CemeCon HiPIMS können sich Werkzeughersteller und Zerspanner noch größere Potenziale eröffnen.

## WAS MACHT HiPIMS SO BESONDERS?

HiPIMS ermöglicht die einzigartige Kombination aus der chemischen Zusammensetzung eines Schichtwerkstoffs und neuen physikalischen Eigenschaften, die in dieser Form nur mit HiPIMS möglich sind. HiPIMS-Beschichtungen sind extrem glatt, außerordentlich hart und gleichzeitig zäh. Sie haben eine dichte, feinkörnige Struktur und niedrige Druckeigenspannungen.

Das neue Zusammenspiel aus Härte und gleichzeitig fein ausbalancierter Zähigkeit ist grandios und macht HiPIMS-Beschichtungen leistungsstark. Warum ist diese Kombination so wichtig? Dazu Dr.-Ing. Christoph Schiffers, Produktmanager Technologie: „Wäre nur die Härte ausschlaggebend, wäre Glas der ideale Schichtwerkstoff. Glas ist hart – aber eben auch sehr spröde. Gerade beim unterbrochenen Schnitt in Fräsanwendungen oder beim Stechen schädigen die ständigen, periodischen Spit-

zen der Zerspankräfte auf die Oberfläche jede traditionelle Beschichtung, die nur hart ist. Das gilt umso mehr, je kleiner das Werkzeug ist. Kombiniert mit hoher Zähigkeit widersteht die Beschichtung der Belastung.“

Da HiPIMS die konsequente Weiterentwicklung des Sputterns ist, gibt es verfahrensbedingt keine Droplets: Das bedeutet extrem glatte Oberflächen ohne Fehlstellen in der Beschichtung. Die Technologie ist sehr flexibel: Fast jede Schichtzusammensetzung – auch etwa  $TiB_2$  – kann auf jedem Substrat – auch auf cBN und Keramik – aufgetragen werden. Dabei können die unterschiedlichsten Werkzeugtypen beschichtet werden. Die HiPIMS-Flexibilität reicht von sehr dünnen Beschichtungen auf Mikrowerkzeugen bis hin zur Wendeschneidplatten-Beschichtung mit einer Schichtdicke von  $12\ \mu m$ .

CemeCon hat die Kombination aus positiven Eigenschaften speziell auf die Anforderungen von Zerspanwerkzeugen zugeschnitten. Im gemeinsamen Engineering mit dem Werkzeughersteller stimmen die CemeCon Experten dann die Premium-Beschichtung genau auf



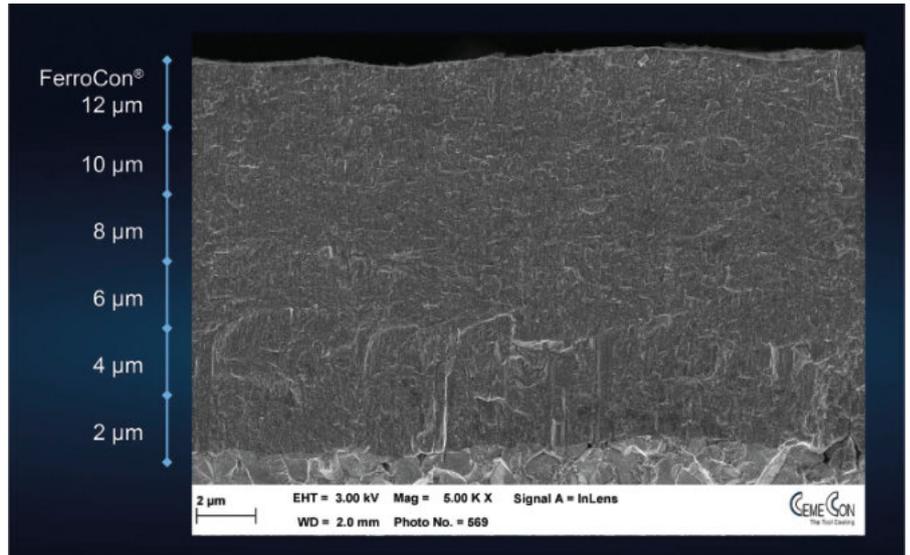
Alleinstellungsmerkmale sichern mit HiPIMS: Neue physikalische Eigenschaften des Schichtwerkstoffs definieren die Schichteigenschaften neu

die Anforderungen ab, sodass sie sich mit Substrat und Geometrie zu einer optimalen Zerspanlösung für die jeweilige Anwendung verbindet. Dazu drehen sie an verschiedenen Stellschrauben: Neben dem Schichtwerkstoff auch Schichtdicke, Toleranz, Vorbehandlung, Finishing und noch einiges mehr. Die Prozessschritte werden sinnvoll kombiniert und genau angepasst. So entsteht eine kundenindividuelle Beschichtungslösung. Wer mit einer Inhouse-Beschichtungsline eigene innovative Beschichtungen exakt an seine Präzisionswerkzeuge anpassen möchte, hat mit der CC800® HiPIMS vollen Zugriff auf alle HiPIMS-Parameter. Das ermöglicht einen hohen Individualisierungsgrad und Abgrenzung vom Wettbewerb.

#### WAS SIND WEITERE CEMECON VORTEILE?

Im Gegensatz zu anderen Verfahren werden bei HiPIMS hoch energetische Leistungspulse eingesetzt. Neue und feiner justierbare Stellschrauben unterstützen die Konstruktion einer Beschichtungslösung. Die Leistung kann zielgerichtet auf das Werkzeug zugeschnitten werden. CemeCon optimiert seine HiPIMS-Technologie ständig: „Unsere HiPIMS-Technologie funktioniert so gut, weil wir unsere Pulsquellen selbst bauen und die Maschine exakt auf die Beschichtung

Ob im Beschichtungsservice oder mit einer Inhouse-Beschichtungsanlage – die CemeCon Experten unterstützen Werkzeughersteller bei der Konstruktion einer abgestimmten Beschichtungslösung



HiPIMS macht es möglich: Die dichte Schichtstruktur ist ein Quantensprung in der Beschichtung für Zerspanwerkzeuge

von Zerspanwerkzeugen ausgerichtet haben. Wir haben ein stimmiges Gesamtkonzept“, ergänzt Dr.-Ing. Biljana Mesic, Technology Development Manager PVD.

Ein besonderer CemeCon Vorteil ist dabei die Synchronisation der HiPIMS-Pulse mit dem Substrattisch, wo die Beschichtung gezielt auf den Werkzeugen aufwächst. Das reduziert die Eigenspannungen deutlich und ermöglicht viel dickere Schichten als mit jedem anderen bekannten Verfahren – ein enormes Plus für die Leistungsfähigkeit in vielen Anwendungen. Der Nutzen für kleine und kleinste Werkzeuge: Scharfe Schneiden können mit einer dichten Beschichtung mit geringen Eigenspannungen prozesssicher veredelt werden.

Christoph Schiffers: „HiPIMS mag auf den ersten Blick kompliziert klingen – wir haben diese faszinierende Technologie so für Zerspanwerkzeuge perfektioniert und in der Steuerung hinterlegt, dass der Einsatz für den Anwender völlig automatisiert ist. Das kann jeder. Die Bedienung ist so einfach wie zum Beispiel bei der Bremse im Auto: Der Fahrer tritt nur auf das Bremspedal und das ABS funktioniert automatisch ohne jede Aktion des Nutzers. Das ist Hightech, die dem Kunden einen Mehrwert bringt. Genau wie HiPIMS: Die unvergleichlichen Eigenschaften der dichten Schichtstruktur sind ein Quantensprung in der Beschichtung von Premiumwerkzeugen.“



# DIE ZUKUNFT HEISST ALUMINIUM

Elektromobilität, klassischer Fahrzeugbau, Luft- und Raumfahrt, Bauwesen, Maschinenbau, Elektronik, Klima- und Solartechnik, Verpackungen und mehr – Aluminium begegnet uns nahezu überall. Vom Smartphone über das Fahrrad bis zum Gartenstuhl gibt es kaum ein Gebiet der Technik und des täglichen Lebens, in dem Aluminiumprodukte nicht verwendet werden. Und das Potenzial ist noch lange nicht ausgeschöpft. Laut zahlreichen Prognosen wird der Einsatz des Leichtmetalls weiter ansteigen. Eine Chance für Zerspaner und Werkzeughersteller, neue Märkte zu eröffnen.

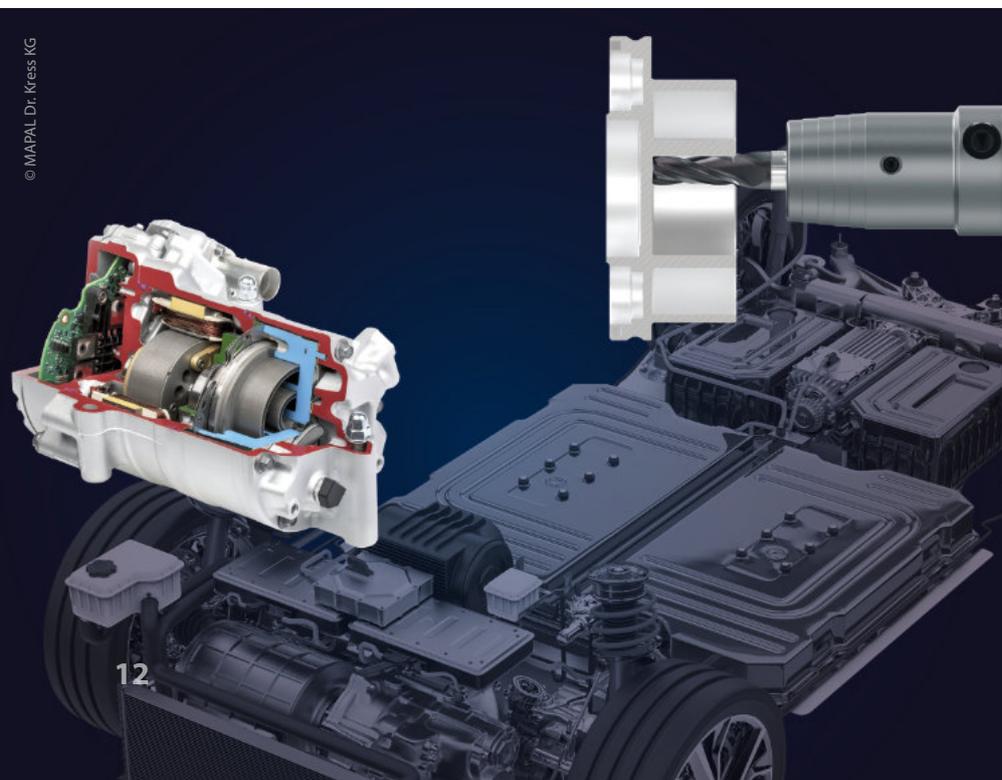
Aluminium ist der Werkstoff der Zukunft, ist sich Prof. Dr.-Ing. Jürgen Rainer Hirsch, apl. Professor am Institut für Metallkunde und Metallphysik an der RWTH Aachen University und einer der weltweit führenden Experten rund um das Leichtmetall, sicher. Aber woran liegt das? „Zum einen ist Aluminium als dritthäufigstes Element in der Erdkruste fast unbegrenzt verfügbar. Und zum anderen ist es sehr leicht zu recyceln – und das oft ohne Qualitätsverluste. Rund 75 Prozent (zirka 750 Millionen Tonnen) des je-

mals produzierten Aluminiums werden heute noch verwendet und bilden eine Ressourcenbank für die Zukunft. Dabei erfordert das Wiederaufschmelzen nur noch 5 Prozent Energie im Vergleich mit der Neuherstellung und der Metallverlust ist gering“, so Hirsch. „Wichtig ist diese große Verfügbarkeit wegen der hervorragenden Werkstoff-Eigenschaften: Aluminium ist sehr leicht – nur ein Drittel der Dichte von Stahl – und als Legierung extrem belastbar und fest. Es lässt sich leicht umformen und verar-

beiten, bildet umgehend eine schützende Oxidschicht bei Kratzern und leitet Elektrizität und Wärme. So lässt es sich vielseitig einsetzen: Überall, wo Gewichtersparnis, Schutzfunktion, Stabilität und Korrosionsbeständigkeit gefordert sind, ist Aluminium die erste Wahl.“

Der derzeit stärkste Wachstumsmarkt für den Einsatz von Aluminium ist das Transportsegment, gefolgt vom Bauwesen, von elektrischen Anwendungen und Verpackungen. Aluminium

Elektromobilität, Luft- und Raumfahrt, Elektrotechnik, Maschinen und mehr – Aluminium ist der Werkstoff der Zukunft



ist das ideale Leichtgewicht, um bei Flugzeugen, Pkw, Bussen, Lkw, Zügen und Schiffen das Gewicht deutlich zu reduzieren, ohne die Sicherheit zu beeinträchtigen. Gegenüber Stahlbauteilen beispielsweise wiegen Aluminiumbauteile meist nur die Hälfte. Das senkt den Treibstoffverbrauch und CO<sub>2</sub>-Ausstoß. Zudem verbessert sich das Fahrverhalten. Kein Wunder, dass das Leichtmetall fast überall in den Fahrzeugen verbaut ist – von Karosserie, Heckklappen und Türen über Fahrwerke, Motorblöcke, Zylinderköpfe und Getriebe bis hin zu Felgen.

Auch in der Elektromobilität spielt Aluminium eine immer größere Rolle. Dazu Jürgen Rainer Hirsch: „Eine Gewichtsreduzierung durch Aluminium ist eine kosteneffiziente Möglichkeit, die Reichweite des Elektrofahrzeugs zu erweitern, und wird somit zu einem Schlüsselfaktor für Elektrofahrzeuge werden, um Marktakzeptanz, -wachstum und Rentabilität zu erreichen. Dank der guten Wärmeleitfähigkeit

## Prof. Dr.-Ing. Jürgen Rainer Hirsch



Zahlreiche Forschungs- und Entwicklungsprojekte in seiner beruflichen Laufbahn haben Prof. Dr.-Ing. Jürgen Rainer Hirsch zu einem der führenden Experten rund um den Werkstoff Aluminium gemacht. Begonnen hat er mit seinem Studium der Hütten-Metallkunde an der RWTH Aachen. Nach seinem Abschluss folgten Promotion und Habilitation. Nach zehn Jahren Universitätslaufbahn wechselte er in die Aluminium-Industrie (Alcoa, VAW, Hydro). Seit 2001 ist er apl. Professor am Institut für Metallkunde und Metallphysik der RWTH Aachen University.

Heute berät der international anerkannte Wissenschaftler mit seiner Firma Aluminium Consulting Unternehmen zu Aluminium-Metallkunde, -Fertigung, -Einsatz und Ähnlichem für unterschiedlichste Anwendungen. Er bietet ebenfalls Weiterbildungen zum Thema Aluminium-Werkstoffe an. Hirsch ist unter anderem Senior Scientist und Berater für SPEIRA Aluminium GmbH in Bonn sowie CTO der HoDforming GmbH in Düsseldorf ([www.hodforming.com](http://www.hodforming.com)). Er ist aktiv in verschiedenen Industrie- und Hochschulgremien sowie Mitbegründer und Mitverfasser des E-Learning-Tools „AluMatter“.

keit eignet sich das Metall zudem hervorragend für die Herstellung der Batteriewannen, da damit eine bessere Temperaturkontrolle ermöglicht wird.“

### FÜR JEDES EINSATZGEBIET DIE PASSENDE LEGIERUNG

Um die unterschiedlichen Anforderungen zu erfüllen, werden Aluminiumlegierungen in der chemischen Zusammensetzung und Verarbeitung an die jeweilige Anwendung angepasst. Die mechanischen Eigenschaften von Al-Legierungen unterscheiden sich deutlich von denen des reinen Aluminiums. Vor allem die Zugfestigkeit und Dehngrenze werden durch das Zulegieren von Elementen wie Magnesium (Mg), Silizium (Si), Mangan (Mn), Zink (Zn) und Kupfer (Cu) deutlich erhöht ( $R_m$  300 bis 700 mPa).

Die naturharten Al-Mg-Legierungen werden zum Beispiel als Blechform- und Strukturteile im Automobil-Fahrwerk und in der Rohkarosserie sowie in Hochgeschwindigkeitsschiffen

## AUF EINEN BLICK: ALUMINIUM ...

- ist sehr leicht (spezifisches Gewicht von 2,7 g/cm<sup>3</sup>),
- ist stabil und belastbar (Legierungen z. B. mit Mg, Si, Cu, Mn haben eine Zugfestigkeit  $R_m$  bis zu 700 MPa),
- ist sehr korrosionsbeständig,
- ist ein guter Leiter für Wärme und Elektrizität,
- hat gute Reflexionseigenschaften bei Wärme und Licht,
- kann gut umgeformt und verarbeitet werden,
- ist undurchdringlich, nicht toxisch und geruchlos,
- brennt nicht (nur als sehr feines Pulver),
- ist fast unbegrenzt verfügbar,
- ist leicht zu recyceln.

eingesetzt. Die wichtigsten Werkstoffe für den allgemeinen Leichtbau zum Beispiel für Blechformteile als Außenteile der Automobilkarosserie sind die aushärtbaren Al-MgSi-Legierungen. Sie eignen sich auch besonders zur Herstellung komplexer Formen, zum Beispiel für Anwendungen im Bauwesen, in der Elektrotechnik und in vielen alltäglichen Gegenständen sowie auch beispielsweise bei Schienenfahrzeugen wie dem ICE 1 bis 3.

Al-ZnMg-Legierungen ohne Kupfer können gut Energie absorbieren und finden deswegen vermehrt Anwendung bei Crash-Elementen und Stoßfängern im Automobilbau. Hochfeste Al-Cu- und Al-ZnMgCu-Legierungen haben wegen der hohen Anforderungen an Materialqualität, Konstruktion und Verarbeitung ihre Einsatzgebiete beim Bau von Luft- und Raumfahrzeugen, aber auch im Werkzeug- und Formenbau sowie bei der Fertigung von Verbindungselementen, wie Schrauben und Nieten.

„Mit sehr **SCHARFEN SCHNEIDEN** ist Aluminium prinzipiell gut zerspanbar, neigt aber zu **AUFBAUSCHNEIDEN**. Zudem bedingen unterschiedliche Legierungsbestandteile auch andere **BESCHICHTUNGS-SPEZIFIKATIONEN**. Manche Legierungen sind besser zerspanbar als andere. Abgestimmte **PRÄZISIONSWERKZEUGE** sorgen für **BESTE BEARBEITUNGSERGEBNISSE**.“

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Rainer Hirsch

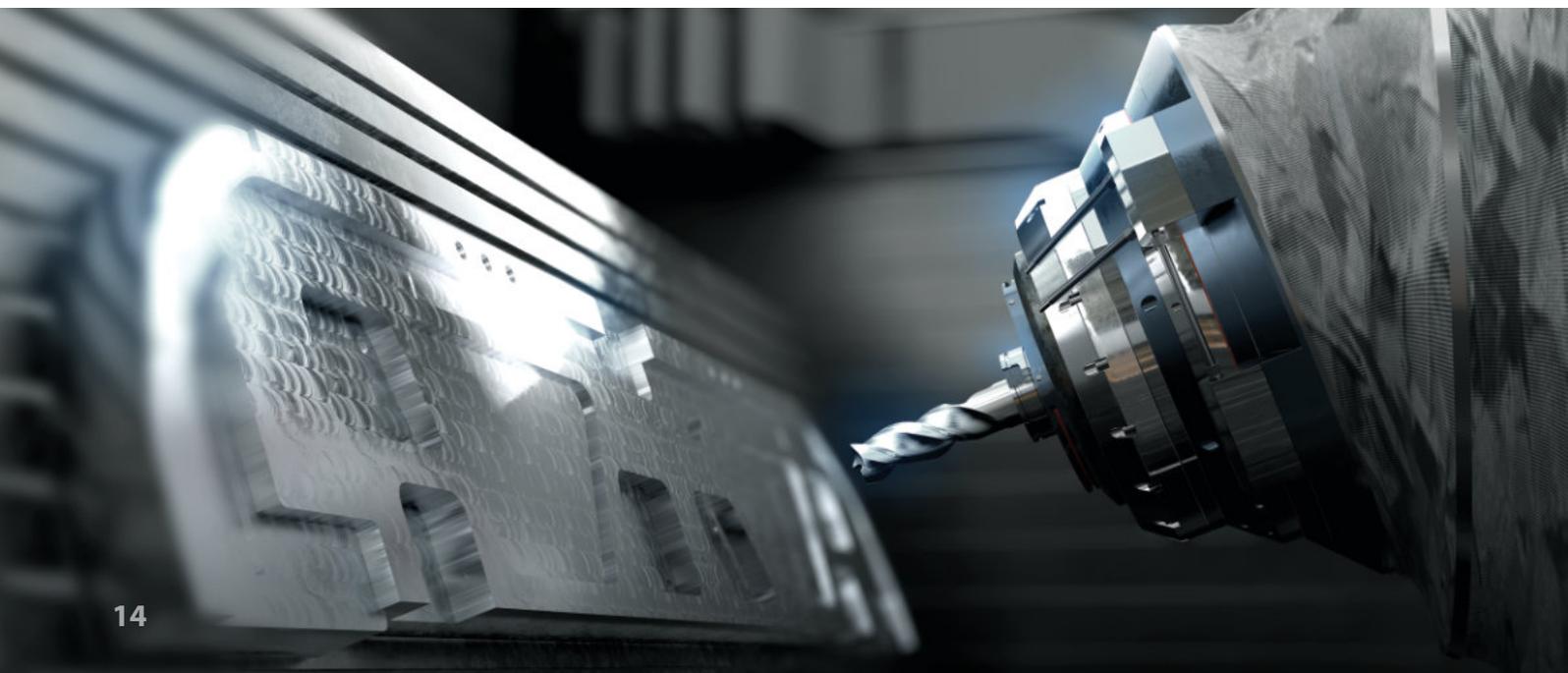
#### ZERSPANUNG VON ALUMINIUM FÜR HOHE QUALITÄT

„Aluminiumgusslegierungen sind sehr gut gießbar. Das ist wohl auch der Grund, warum sie so häufig im Leichtbau eingesetzt werden. Etwa 80 Prozent aller Aluminiumgussteile in Deutschland werden dabei aus recyceltem Aluminium hergestellt. Der Werkstoff erfüllt hohe Anforderungen an Festigkeit und Zähigkeit etwa für Sicherheitsteile im Fahrzeugbau. Der wichtigste Bestandteil ist wohl das Silizium (Si) für hohe Fließ- und Formfüllungseigenschaften“, so Hirsch.

Oft müssen diese Gussteile mittels Zerspanoperationen nachbearbeitet werden, um die Passgenauigkeit zu verbessern.

Grundsätzlich kann Aluminium mit allen spanenden Verfahren bearbeitet werden. Das ist vor allem beim Flugzeugbau von entscheidender Bedeutung. Hier gelten aus sicherheitstechnischen Gründen verständlicherweise sehr hohe Anforderungen an die Bauteile. Deswegen werden oftmals kleinere Bauteile nicht einfach durch Schweißen verbunden, sondern es wird das komplette Bauteil

Mit sehr scharfen Schneiden und abgestimmten Beschichtungslösungen erzielen Anwender bei der Aluminium-Zerspannung hohe Standzeiten und hervorragende Bearbeitungsergebnisse



## AluCon® – perfekt zum Zerspanen von Aluminium

aus den Vollen gefräst. Auch Handyschalen bestehen aus den traditionellen Flugzeuglegierungen und werden mittels Fräsen hergestellt. Denn hier sind für eine perfekte Haptik sehr glatte Oberflächen gefordert. Das ist in dieser Güte nur mit Zerspanung möglich.

### ABER WAS GILT ES BEI DER ZERSPANUNG VON ALUMINIUM ZU BEACHTEN?

Mit sehr scharfen Schneiden ist Aluminium prinzipiell gut zerspanbar, neigt aber zu Aufbauschneiden. Zudem bedingen unterschiedliche Legierungsbestandteile auch andere Beschichtungsspezifikationen. So ist zum Beispiel eine Aluminium-Legierung mit Silizium besser zerspanbar als eine mit Lithium. Da sind spezielle Lösungen gefragt. „Deswegen ist es so wichtig, dass wir uns auch als Beschichtungsexperten ständig über die Werkstofftrends, Werkzeuggeometrien und Bearbeitungsstrategien auf dem Laufenden halten und mit Experten aus den unterschiedlichsten Sparten zusammenarbeiten. Denn nur wenn wir wissen, wo und wie unsere Beschichtungen eingesetzt werden, können wir exakt auf die Anwendung zugeschnittene Lösungen entwickeln. Die Basis und 50 Prozent einer Beschichtung machen Schichtwerkstoffe aus, wie zum Beispiel AluCon®. Die andere Hälfte setzt sich aus verschiedenen Faktoren zusammen, wie Schichtdicke, Toleranz, Vorbehandlung, Finishing und mehr. Solche abgestimmten Lösungen sorgen dann für hohe Standzeiten, hervorragende Bearbeitungsergebnisse und eine wirtschaftliche Fertigung“, ergänzt Manfred Weigand, Produktmanager Round Tools bei CemeCon.

Der HiPIMS-Schichtwerkstoff AluCon® basiert auf TiB<sub>2</sub>. Die geringe Affinität zu NE-Metallen und die hohe Härte machen die Schichtwerkstoffe so erfolgreich bei der Zerspanung von Aluminium, Kupfer und Titan. Das HiPIMS-Verfahren sorgt für eine hohe Schichthaftung, Dichte und Härte.

Dank der Schichtdicke von 2 µm und der feinen Kristallstruktur eignet sich AluCon® besonders gut für die Aluminiumbearbeitung mit scharfen Schneiden. Der HiPIMS-Schichtwerkstoff schützt bestens vor Aufbauschneiden. Die extrem glatte Schichtoberfläche sorgt für eine optimale Spanabfuhr. Dank der verminderten Reibung wird die Temperatur im Zerspanprozess reduziert. Dabei senkt die dichte, geschlossene Schichtstruktur zudem erfolgreich die Diffusion und damit den Verschleiß bei hohen Einsatztemperaturen. Das Ergebnis: deutlich längere Standzeiten. Die sehr gute Haftung gepaart mit der hohen Härte von 5.000 HV<sub>0,05</sub> und besserer Duktilität ermöglicht eine Spitzen-Performance in der Nass- und Trockenzerspanung – und das bei gesteigerten Schnittdaten. So erzielen Werkzeuge mit einer AluCon®-Beschichtung Bestleistungen beim Bearbeiten von Aluminium, Kupfer und Titan.

Materialien:

**Aluminium, Titan, Kupfer und weitere NE-Metalle**

Schichtzusammensetzung:

**TiB<sub>2</sub>-basiert**

Max. Einsatztemperatur:

**1.000 °C**

Farbe:

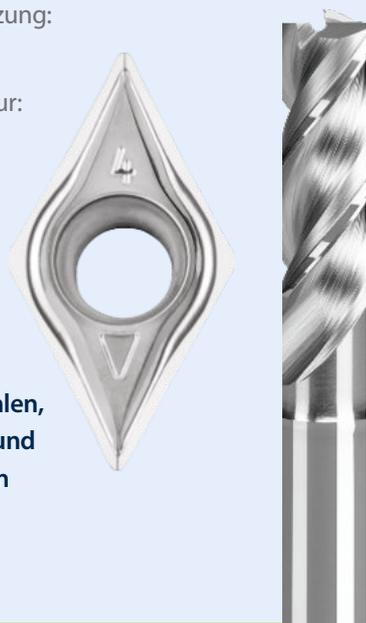
**Silber**

Schichtdicke:

**2 µm**

Werkzeugtypen:

**Bohrer, Fräser, Reibahlen,  
Gewindewerkzeuge und  
Wendescheidplatten**





„Wir haben unsere **HiPIMS- TECHNOLOGIE** so für **ZERSPANWERKZEUGE** perfektioniert und in der Steuerung hinterlegt, dass der Einsatz für den Anwender völlig automatisiert ist. Das kann jeder. Die **BEDIENUNG** ist so **EINFACH** wie zum Beispiel bei der Bremse im Auto: Der Fahrer tritt nur auf das Bremspedal und das **ABS FUNKTIONIERT AUTOMATISCH** ohne jede Aktion des Nutzers. Das ist **HIGHTECH**, die dem Kunden einen **MEHRWERT** bringt. Genau wie HiPIMS: Die unvergleichlichen Eigenschaften der dichten Schichtstruktur sind ein **QUANTENSPRUNG** in der Beschichtung von **PREMIUMWERKZEUGEN.**“

Dr.-Ing. Christoph Schiffers, Produktmanager Technology bei CemeCon  
(mehr dazu auf Seite 10/11)

#### DEUTSCHLAND

CemeCon AG | Tel.: +49 24 05 44 70 100 | [info@cemecon.de](mailto:info@cemecon.de)

#### USA

CemeCon Inc. | Tel.: +1 60 75 62 23 63 | [info@cemecon.com](mailto:info@cemecon.com)

#### CHINA

CemeCon Suzhou Coating Technology Co. Ltd. | Tel.: +86 51 28 91 74 919 | [china@cemecon.com](mailto:china@cemecon.com)

#### JAPAN

CemeCon K.K. | Tel.: +81 52 88 38 170 | [japan@cemecon.com](mailto:japan@cemecon.com)

#### TSCHECHIEN

CemeCon s.r.o. | Tel.: +420 53 90 03 501 | [info@cemecon.cz](mailto:info@cemecon.cz)

#### DÄNEMARK

CemeCon Scandinavia A/S | Tel.: +45 70 22 11 61 | [info@cemecon.dk](mailto:info@cemecon.dk)

#### INDIEN

CemeCon Coating Pvt. Ltd. | Manish Adwani | Tel.: +91 20 49 13 10 00 | [india@cemecon.com](mailto:india@cemecon.com)

#### KOREA

CemeCon K.K. | Tel.: +81 52 88 38 170 | [korea@cemecon.com](mailto:korea@cemecon.com)

#### TAIWAN

DKSH | Tim Liu | Tel.: +886 42 47 21 782 | [taiwan@cemecon.com](mailto:taiwan@cemecon.com)

## TRENDSETTER AUF DER IMTEX



„In Indien und Südostasien ist der wirtschaftliche Aufschwung greifbar – auch im Zerspanungssektor. Werkzeughersteller suchen Wege, um sich in den weltweiten Wachstumsmärkten zu behaupten. Sie wollen sich neu erfinden und weiterentwickeln. Das war auch deutlich auf der IMTEX 2023 zu spüren. Die CemeCon Beschichtungstechnologie bietet ihnen eine nachhaltige Investition, mit der sie flexibel auf die heutigen und kommenden Herausforderungen reagieren können. So sichern sie sich Wettbewerbsvorteile zum Beispiel in der Schwerzerspanung, E-Mobilität, im Werkzeug- und Formenbau, in der Medizintechnik und bei der Smartphone-Bearbeitung“, so Manish Adwani, Geschäftsführer CemeCon Coating Pvt. Ltd. Tatkräftige Unterstützung auf der IMTEX erhielt Manish Adwani (r.) aus Deutschland (v. r.): Dr.-Ing. Toni Leyendecker, CemeCon Aufsichtsratsvorsitzender, Dr.-Ing. Christoph Schiffers, Produkt-Manager Technology, Dr.-Ing. Beate Hüttermann, CMO, und Christoph Heller, Sales-Manager.