

FACTS



CCDia® CarbonSpeed® für
hohe Standzeiten und Oberflächengüten

**MIT DIAMANT-
BESCHICHTUNGEN
DAS POTENZIAL VON
GRAPHIT NUTZEN**

Seite 4–7

**WERKZEUGE WERDEN KLEINER UND
PRÄZISER – MIKROZERSPANUNG
MIT HiPIMS UND DIAMANT**

Seite 8–9

**DIE RICHTIGE WAHL FÜR
EIN PRÄZISIONSWERKZEUG
HARTMETALL IM FOKUS**

Seite 14–17

„Die Welt der **ZERSPANUNG** ist im Umbruch. Um sich gerade in diesen wirtschaftlich schwierigen Zeiten von Marktteilnehmern abzuheben und in den vielversprechenden Zukunftsmärkten zu punkten, sind leistungsstarke, auf die Anwendung abgestimmte **PRÄZISIONSWERKZEUGE** unverzichtbar. Mit unseren **PREMIUM-BESCHICHTUNGEN** – ob HiPIMS oder Diamant – lässt sich die Performance von Zerspanwerkzeugen entscheidend steigern. Durch kontinuierliche Innovation und unsere maßgeschneiderten Lösungen unterstützen wir Werkzeughersteller dabei, bei anspruchsvollen Zerspanungsaufgaben **SPITZENLEISTUNGEN** zu erzielen.“

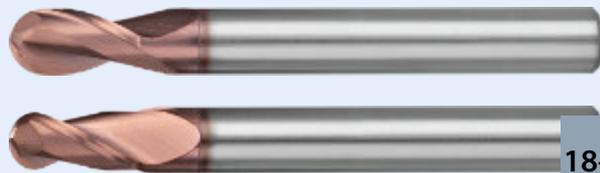
Dr.-Ing. Oliver Lemmer, CEO CemeCon AG



Der CemeCon Vorstand (von links): Dr.-Ing. Beate Hüttermann, Dr.-Ing. Oliver Lemmer und Bernd Hermeler

DAS LESEN SIE IN DIESER AUSGABE

- 2 **SICH MIT PREMIUM-BESCHICHTUNGEN ABHEBEN**
Dr.-Ing. Oliver Lemmer, CEO CemeCon AG
- 4–7 **Titelstory:**
DIAMANT-BESCHICHTUNGEN ÖFFNEN DEN WEG ZU DEN ZAHLREICHEN VORTEILEN VON GRAPHIT
Präzisionswerkzeuge mit CCDia®CarbonSpeed®
trotzen dem hohen Verschleiß
- 8–9 **HiPIMS- UND DIAMANT-BESCHICHTUNGEN: PERFEKT FÜR MIKROWERKZEUGE**
Den speziellen Anforderungen der Miniaturfertigung gerecht werden mit CemeCon Technologie
- 10–11 **DER KOMPLETTE BESCHICHTUNGSPROZESS AUF EINEN BLICK**
Alle Komponenten für Vorbehandlung, Beschichtung und Nachbehandlung von CemeCon aus einer Hand
- 12–13 **STEELCON® – DIE ERSTE WAHL FÜR DIE ZERSPANUNG ANSPRUCHSVOLLER MATERIALIEN**
Siliziumhaltige Beschichtungen in Kombination mit HiPIMS sind klar überlegen
- 14–17 **HARTMETALL ALS WICHTIGER BAUSTEIN IM GESAMTKONZEPT PRÄZISIONSWERKZEUG**
EXTRAMET und CemeCon: gemeinsam zur perfekten Kombination von Hartmetall und Beschichtung
- 18–19 **VON DER KONSTRUKTION BIS ZUR BESCHICHTUNG – PERFEKTE ABSTIMMUNG FÜR LEISTUNGSSTARKE PRÄZISIONSWERKZEUGE**
Beschichtungen als essentieller Bestandteil der Prozesskette der Werkzeugherstellung
- 20 **PROZESSKETTE WERKZEUGHERSTELLUNG AUF EINEN BLICK**



Nur wer die gesamte Prozesskette der Werkzeugherstellung im Blick hat, erhält abgestimmte Präzisionswerkzeuge für höchste Ansprüche

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.

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 2623 79901-60
www.kskomm.de
info@kskomm.de

Auflage deutsche Fassung: 5.100
Auflage englische Fassung: 4.000

Fotos

Soweit nicht anderweitig vermerkt, Fotos der CemeCon AG.
Titel, Seite 4: Pixel_B/AdobeStock
Seite 8: NorGal/iStock

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.



CCDIA® CARBONSPEED®

FÜR HOHE STANDZEITEN UND OBERFLÄCHENGÜTEN

MIT DIAMANT- BESCHICHTUNGEN DAS POTENZIAL VON GRAPHIT NUTZEN

Die Zerspanung von Graphitelektroden für den Werkzeug- und Formenbau gehört zu den Hauptmärkten für diamantbeschichtete Fräser. Dort stehen meist sehr feine Strukturen und höchste Oberflächengüten im Pflichtenheft – für unbeschichtete Werkzeuge ist durch die hohe Abrasion von Graphit doch schon oft nach kurzer Eingriffszeit Schluss. Erst mit hochwertigen diamantbeschichteten Fräsern lassen sich sämtliche Vorteile einer modernen und wirtschaftlichen Produktion erschließen. Mit dem Multilayer-Diamant-Schichtwerkstoff CCDia®CarbonSpeed® liefert CemeCon die perfekt abgestimmte Lösung für die Graphitbearbeitung.

Im Werkzeug- und Formenbau hat sich Graphit als Elektrodenwerkstoff bereits etabliert. Hier liegt das Spezialgebiet der CIMTRODE GmbH. Nach Anfängen als Elektrodenhersteller ist CIMTRODE heute Technologie- und Entwicklungsexperte sowie Ideengeber rund um das Thema Graphit. Als Firmengründer und Kopf hinter CIMTRODE kennt Daniel Gruber die positiven Eigenschaften des Werkstoffs im Werkzeug- und Formenbau genau: „Graphit bietet gegenüber Kupfer vielfältige Vorteile, die sich direkt positiv auf die Wirtschaftlichkeit der Elektrodenherstellung und des Erodierprozesses auswirken – keine manuelle Nacharbeit, kein Entgraten, kaum Abbrand, und die Elektrode kommt erodierfertig aus der Fräsmaschine. Das hat für viele Anwender ein enormes Einsparungspotenzial und erhöht zudem im Regelfall die Maßhaltigkeit und am Ende die Qualität der herzustellenden Produkte.“ Ein weiterer großer Vorteil sind die Gestaltungsmöglichkeiten: Graphit hat keinen Schmelzpunkt, sondern geht erst bei zirka 3.750 °C in den gasförmigen Zustand über. Dadurch ist er sehr wärme- und formstabil. Das ermöglicht filigrane und komplexe Elektrodengeometrien, die dank der HSC-Frästechnologie enorm variabel realisiert werden können.

ERFOLGREICH IN DER GRAPHITZERSPANUNG MIT CCDIA®CARBONSPEED®

„Erst mit dem Einsatz von Diamant-Beschichtungen für die entsprechenden Präzisionswerkzeuge können wir dieses enorme Potenzial von Graphit überhaupt nutzen. Denn Graphit ist hochabrasiv; wie stark,

hängt von der Korngröße ab. Bei Schlichtelektroden wird zum Beispiel sehr feiner Graphit bis zu einer Korngröße von 1 µm verwendet. Dadurch entsteht eine sehr hohe Abrasivität, die die Zerspanung enorm erschwert. Ohne einen wirksamen Verschleißschutz für die Hartmetall-Werkzeuge ist das wirtschaftlich kaum möglich“, erklärt Daniel Gruber.

CemeCon ist Pionier auf dem Gebiet der Diamant-Beschichtungen und hat speziell für die Bearbeitung von Graphit den Diamant-Schichtwerkstoff CCDia®CarbonSpeed® entwickelt. Dazu Manfred Weigand, Produktmanager Round Tools bei CemeCon: „CCDia®CarbonSpeed® ist besonders verschleißresistent. Als Multilayer besitzen unsere Diamant-Beschichtungen zudem ‚Riss-stoppende‘ Eigenschaften, die den Totalausfall des Werkzeugs durch solche

Beschädigungen verhindern. Gleichzeitig schützt die geringere Wärmeleitfähigkeit der Diamant-Beschichtung das Hartmetall.“

Bei der Graphitbearbeitung liefert der neue Schichtwerkstoff hervorragende Ergebnisse bei besten Oberflächengüten und engsten Toleranzen: Beim Bearbeiten von EDM-Graphit ISO-63 ($v_c = 600$ m/min; $f_z = 0,06$ mm/Zahn) verzwanzigfacht ein CCDia®CarbonSpeed®-beschichteter Fräser (400 m) die Standzeit im Vergleich zu einem unbeschichteten Werkzeug (20 m). Auch im Standzeitvergleich mit anderen Diamant-Beschichtungen kann die CemeCon Lösung punkten: Beim Fräsen von Graphit bei gleichen Parametern hielt CCDia®CarbonSpeed® im Vergleich zu einer nanokristallinen Beschichtung rund 28 Prozent länger durch, gegenüber der kristallinen sogar um rund 48 Prozent.



PRÄZISION AUCH IN KLEINSTEN DIMENSIONEN

Um die feinen Konturen und immer enger werdenden Toleranzen einzuhalten, werden in der Graphitbearbeitung zunehmend Werkzeuge mit extrem kleinen Durchmessern ab 0,1 mm eingesetzt. Bei der Konstruktion von High-End-Mikrowerkzeugen für die Herstellung von hochkomplexen Graphitelektroden ist die gezielte Kombination aus speziell ausgesuchten Hartmetallsorten, optimierter Geometrie, präzisiertem Schliff und einer abgestimmten dünnen und gleichmäßigen Diamant-Beschichtung ‚on top‘, die weder Durchmesser noch Formgenauigkeit beeinträchtigt, entscheidend. „Damit die hohe Genauigkeit der Werkzeuge auch nach der Beschichtung gewährleistet ist, werden Präzisionswerkzeuge von uns auf Wunsch in das gewünschte Endmaß beschichtet – und das jederzeit reproduzierbar inklusive Dokumentation. Darüber hinaus haben wir speziell auf die Handhabung von kleinen Werkzeugen abgestimmte Prozesse. So entsteht eine unschlagbare Kombination aus perfekt geschliffenem Werkzeug und hochwertiger glatter Beschichtung, die für eine ausge-



Die Nassbearbeitung von Graphit eröffnet neue Wege für Präzisionsanwendungen bei der Elektrodenfertigung

zeichnete Oberflächenqualität der gefrästen Elektrode sorgt“, so Manfred Weigand.

Gerade bei filigranen Elektroden mit Toleranzen im μm -Bereich ist eine hervorragende Qualitätskontrolle das A und O. Sie kann mögliche Fehler schon frühzeitig aufzeigen und gegebenenfalls zur Anpassung der Parameter führen. CIMTRODE hat ein Mess- und Prüfsystem speziell für den Formen- und Werkzeugbau entwickelt: C-View ermöglicht zum Beispiel die Kontrolle und Beurteilung von Verschleiß an Fräs- oder Bohrwerkzeugen. Zudem lässt es eine exakte Beurteilung von Elektrodenoberflächen zu, bevor man damit erodiert. Das bietet enorme Vorteile für den Anwender und es lassen sich signifikante Verbesserungen

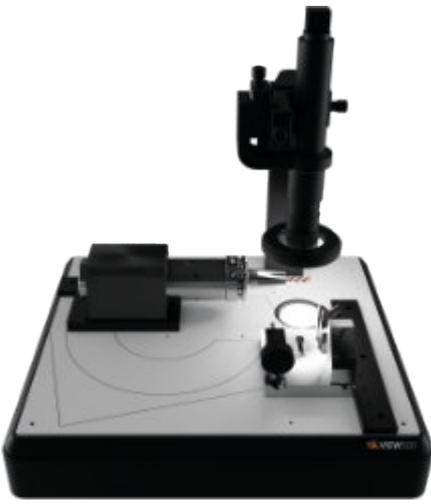
hinsichtlich Qualität und Prozesssicherheit erzielen.

CemeCon setzt C-View in Kombination mit einem Lasermessgerät ein, um die Ein- und Ausgangskontrollen bei Präzisionswerkzeugen durchzuführen. Dazu Manfred Weigand: „Werkzeuge, selbst Schwesterwerkzeuge, unterscheiden sich in Durchmesser und Länge – wenn auch nur minimal. Um die exakte Schichtdicke für das geforderte Endmaß zu bestimmen, ist also zwingend eine Vermessung der Werkzeuge nötig. Der von CIMTRODE entwickelte Aufsatz mit einer 4K-Kamera für das Lasermessgerät ermöglicht es uns, in Sekundenschnelle die Werkzeuge immer am gleichen Messpunkt zu vermessen.“ Um die Prozesse rund um die Graphitbearbeitung weiter

„Möglich wurde der Trend zu **GRAPHITELEKTRODEN** erst mit **DIAMANT-BESCHICHTUNGEN** für die entsprechenden Präzisionswerkzeuge: Graphit ist hochabrasiv, was die **ZERSPANUNG** enorm erschwert. Ohne einen wirksamen **VERSCHLEISSCHUTZ** für die **HARTMETALL-WERKZEUGE** ist das wirtschaftlich kaum möglich.“

Daniel Gruber, Geschäftsführer der CIMTRODE GmbH





CIMTRODE hat ein Mess- und Prüfsystem speziell für den Formen- und Werkzeugbau entwickelt

zu optimieren, arbeiten CIMTRODE und CemeCon auch schon bei weiteren Entwicklungen zusammen.

NASS STATT TROCKEN

Neben Diamant-Beschichtungen gibt es eine weitere Entwicklung, die den wachsenden Einsatz von Graphit begünstigt – die Nassbearbeitung: „Bis vor einigen Jahren galt die Trockenzerpannung als bestmögliche Bearbeitungsart für Graphitelektroden. Durch den dabei entstehenden, sehr feinen Staub ist dies jedoch ein unsauberer Prozess, der zum Beispiel in hygienischen Branchen wie der Medizintechnik eher schwierig ist“, so Daniel Gruber. „Als ein Formenbauer, der genau für diesen Bereich produziert, nach einer Lösung suchte, um auch die massiven Vorteile von Graphitelektroden zu nutzen, starteten wir eine Versuchsreihe zur Nassbearbeitung und waren über die positiven Ergebnisse selbst überrascht. Die Zerspanung mit Kühlschmierstoffen kann tatsächlich effizienter sein als ohne. Die Standzeiten der Werkzeuge lassen sich zum Teil verdoppeln. Darüber hinaus wurde die Maßhaltigkeit der Elektroden deutlich gesteigert. Das Ergebnis waren feinere, homogenere Oberflächen der Elektrode mit en-



gen Toleranzen, was letztlich zum besseren Erodierergebnis führte.“

Das eröffnet den Weg zu weiteren Präzisionsanwendungen, wie der Herstellung von Formen für geboge-

ne Handybildschirme. Zudem sind die Elektroden durch die Nassbearbeitung gewaschen und sauber. Das wirkt sich ebenfalls positiv auf die Qualitätsmessungen sowie auf das Erodieren mit höchster Genauigkeit aus. „Ein weiterer Vorteil ist die flexiblere Maschinennutzung. Durch die Nassbearbeitung werden Graphit-, Kupfer- und Hartbearbeitung auf ein und derselben Fräsmaschine möglich. Das senkt die finanziellen Hürden für kleine und mittlere Unternehmen, da neben der Erodiermaschine nicht auch noch eine weitere Fräsmaschine für die Graphitbearbeitung angeschafft werden muss“, ergänzt Daniel Gruber.

CIMTRODE GmbH



CIMTRODE
THE ELECTRODE COMPANY

Die CIMTRODE GmbH wurde 1997 von Daniel Gruber gegründet und hat sich von Beginn an

auf Lösungen für die Graphitbearbeitung im Werkzeug- und Formenbau spezialisiert. Ein Meilenstein war die Einführung der „All-Inclusive Elektrode“ aus Graphit. Die Vorreiterrolle von CIMTRODE hat dazu beigetragen, dass die Verwendung von Elektroden heute weit verbreitet ist. Durch langjährige Erfahrung in der Graphitbearbeitung hat CIMTRODE weitere innovative und praxisorientierte Produkte entwickelt, die von Anwendern für Anwender konzipiert wurden. Dazu gehören beispielsweise die hochpräzisen SEAGULL-Fräser mit einer kostensparenden Schneiddruckoptimierung und das optische Prüfsystem C-VIEW. Dabei steht stets der Nutzen des Anwenders im Vordergrund, basierend auf den eigenen Erfahrungswerten des Unternehmens. CIMTRODE arbeitet kontinuierlich an erstklassigen und innovativen Lösungen, die dazu beitragen, Werkzeug- und Formenbauer in der heutigen Zeit wettbewerbsfähig zu halten.

<https://www.cimtrode.com>



WERKZEUGE WERDEN KLEINER UND PRÄZISER – MIKROZERSPANUNG MIT HiPIMS UND DIAMANT

Dentalimplantate, Elektronikbauteile, Uhrwerke, Mikrokugellager – die Miniaturisierung ist allgegenwärtig. Um diese kleinsten Bauteile prozesssicher und wirtschaftlich bearbeiten zu können, sind nicht nur hochpräzise Mikrowerkzeuge mit speziellen Geometrien gefragt, sondern auch abgestimmte Beschichtungslösungen. Ultradünne und glatte HiPIMS- sowie Diamant-Beschichtungen sorgen dafür, dass die Werkzeuge im Zerspanungsalltag die erforderliche Leistung und Standfestigkeit erbringen können.



In der Mikrozerspanung haben die Präzisionswerkzeuge nur wenige oder sogar nur zehntel Millimeter Durchmesser. „Gerade bei solch kleinen Werkzeugen sind Fehlstellen in der Beschichtung – sogenannte Droplets – fatal, da sie sich in diesen winzigen Dimensionen noch viel extremer auswirken als bei größeren Werkzeugen. Folglich ist kompromisslose Glätte eine absolute Bedingung und damit das HiPIMS-Verfahren der Schlüssel zu unserem Erfolg“, so Ramesh Agarwalla, Direktor bei CTC Praezision Tools Private Limited, Indien. CTC India ist Experte für Mikrowerkzeuge ab einem Durchmesser von 0,03 mm, beispielsweise für die Leiterplattenfertigung oder Dental- und Medientechnik. Für ihre Präzisionswerkzeuge vertrauen sie auf die CemeCon Technologie. Droplets können mit der HiPIMS-Technologie prozessbedingt erst gar nicht aufkommen – im Gegensatz beispielsweise zum Arc-Ver-

fahren. So entstehen extrem glatte Beschichtungslösungen, die auch den geringen Toleranzen der Miniaturfertigung gerecht werden. Eine Nachbearbeitung ist somit nicht nötig.

Die makellos glatten Oberflächen auf den Mikrowerkzeugen verringern darüber hinaus sowohl Reibung als auch Aufbauschneiden. Gleichzeitig verkürzt sich so die Kontaktzeit zwischen Span und Werkzeug, die Hitze wird mit dem Span abgeführt und das Werkzeug vor den hohen Temperaturen im Zerspanprozess geschützt. Darüber hinaus haben HiPIMS-Beschichtungen eine sehr harte und dennoch zähe Kristallstruktur bei extrem guter Haftung. Diese Kombination kann nur HiPIMS. Sie resultiert in einem ausgezeichneten Verschleißwiderstand und damit hohen Standzeiten – auch bei der Trocken- und/oder HSC-Bearbeitung.

PERFEKT FÜR FILIGRANE,
KOMPLEXE WERKZEUGGEOMETRIEN

Bei Mikrowerkzeugen muss eine Veränderung der Geometrie durch die Beschichtung vermieden werden. An dieser Stelle punktet ebenfalls HiPIMS gegenüber anderen Verfahren. Der Arc-Prozess zum Beispiel neigt zum Antenneneffekt. Das bedeutet, dass an scharfen, freistehenden Objekten Schichtdickenüberhöhungen entstehen. Narayan Singh, Betriebsleiter bei CTC Praezision Tools, erläutert: „HiPIMS ermöglicht ultradünne Beschichtungen auch unter 1 µm, die die filigrane Geometrie ideal abbilden. Das homogene Schichtwachstum auf komplexen Werkzeuggeometrien rund um die Schneidkante sorgt für eine homogene Schichtdickenverteilung in sehr engen Toleranzen. So werden die Schneidkanten weder beeinflusst noch ungewollt verrundet.“

Wer extrem dünne Beschichtungen auf der filigranen Geometrie eines Mikrowerkzeugs haftfest und prozesssicher aufbringen will, braucht niedrige Eigenspannungen. Warum, erklärt Christoph Schiffers, Produktmanager Technology bei CemeCon: „Um die scharfen Schneidkanten bei kleinen Werkzeugen zu erhalten, muss die Beschichtung der Geometrie folgen. Die geringen Druckeigenspannungen der HiPIMS-Beschichtungen bieten einen unschätzbaren Vorteil sowohl bei einer 12 µm dicken Beschichtung für eine Wendeschneidplatte als auch bei 1 µm dünnen Beschichtungen für Mikrowerkzeuge. Das kann man sich vorstellen wie bei einem dünnen Blech, das mehrfach über scharfe Kanten gebogen wird. An den Biegestellen ist die Gefahr am größten, dass das Blech reißt. Das darf nicht passieren – auch bei der Beschichtung nicht, die sich über die Schneidkante legt. Je geringer die Eigenspannungen der Beschichtung sind, umso geringer ist auch diese Gefahr. Unsere CC800® HiPIMS bietet dafür einen besonderen Vorteil: die Synchronisation der HiPIMS-Pulse mit dem Substrattisch, wo die Beschichtung gezielt auf den Werkzeugen aufwächst. Damit lassen sich die Eigenspannungen kontrollieren und deutlich reduzieren – perfekt für sehr dicke Schichten und sehr dünne Beschichtungen auf den scharfen Schneiden von Mikrowerkzeugen.“

Das Team von CTC Praezision Tools vor der hauseigenen CC800® HiPIMS (von links): Atanu Ghosh, Somveer Kumar, Debarshi Saha, Shree Narayan Singh, Anil Kumar und Somesh Mandal

CC800® HiPIMS:
FLEXIBEL, PRODUKTIV,
GLEICHBLEIBENDE QUALITÄT

Dabei ist die CC800® HiPIMS Garant für immer gleich bleibend hohe und reproduzierbare Qualität von Charge zu Charge. Die Beschichtungsanlage sorgt nicht nur für eine sehr homogene Schichtdickenverteilung auf der Oberfläche eines Werkzeugs, sondern auch innerhalb einer Beschichtungscharge – und das bei einer (fast) unendlichen Kombinierbarkeit unterschiedlichster Geometrien. Christoph Schiffers: „Präzisionsbeschichtung für Mikrowerkzeuge bei höchster Produktivität: Die hohe Gleichmäßigkeit und Homogenität erlauben eine dichte Beladung der Maschine. Ein Beispiel: Pro Charge lassen sich bei einem Schaftdurchmesser von 4 mm 1.800 Werkzeuge gleichzeitig innerhalb von zirka 4,5 Stunden mit 3 µm beschichten. So schnell arbeitet keine andere Beschichtungsanlage!“

„Darüber hinaus hat man bei der CC800® HiPIMS vollen Zugriff auf alle HiPIMS-Parameter und kann so eigene Beschichtungsprozesse (weiter-)entwickeln. Das ermöglicht ei-

nen hohen Individualisierungsgrad und somit Abgrenzung vom Wettbewerb“, ergänzt Ramesh Agarwalla.

HOHE PRÄZISION MIT DIAMANT

Die Bearbeitung von hochabrasiven Hightech-Materialien etwa in der Dental- und Medizinaltechnik ist ohne diamantbeschichtete Mikrowerkzeuge kaum denkbar. Die hochpräzisen Multilayer CCDia®-Beschichtungen gibt es schon ab 3 µm Schichtdicke. Das Hot-Filament-Verfahren sorgt für eine homogene Schichtdickenverteilung mit engen Toleranzen – auch bei komplexen, filigranen Geometrien. Alle CCDia®-Beschichtungen verbinden die sehr hohe Haftung kristalliner Schichten mit der glatten Oberfläche nanokristalliner Schichten. Durch die extreme Härte von bis zu 10.000 HV_{0,05} sind sie sehr verschleißfest und erhöhen sowohl die Leistung als auch die Standzeit der Werkzeuge. Ihre hohe Wärmeleitfähigkeit sorgt für eine rasche Wärmeabfuhr. Dank des Multilayer-Aufbaus erreichen Zerspaner zudem eine deutlich höhere Prozess-Sicherheit. Ein perfektes Gesamtpaket für die Mikrobearbeitung.



DER KOMPLETTE BESCHICHTUNG

Die Qualität von Beschichtungen und damit von beschichteten Präzisionswerkzeugen hängt maßgeblich vom optimalen Ineinandergreifen aller erforderlichen Prozess-Schritte ab. Deswegen bietet CemeCon alle Komponenten für ein komplettes Inhouse-Beschichtungszentrum aus einer Hand – perfekt aufeinander abgestimmt. Das Komplettpaket, bestehend aus der Beschichtungsanlage, Substratvorbehandlung und Nachbehandlung, deckt den gesamten Workflow ab. Diese Kombination garantiert beste Beschichtungsergebnisse.

Mit der Erfahrung aus dem Bau von mehr als 300 Anlagen übernimmt CemeCon als Projektpartner die Planung einer maßgeschneiderten Turn-Key-Lösung. Der CemeCon Vorteil: Alle Komponenten – von der Beschichtungsanlage über Vor- und Nachbehandlung bis zur Qualitätskontrolle und Chargierung – sind individuell an die Kundenanforderungen und die vorhandene Infrastruktur angepasst sowie perfekt aufeinander abgestimmt.

Dafür greifen die Experten auf einen einzigartigen Erfahrungsschatz und umfassende Prozesskenntnisse zurück: Denn sie sind Beschichtungsonstrukteur, Anlagenbauer und Beschichter. In einem der weltweit größten Beschichtungszentren für Zerspanwerkzeuge in Würselen veredelt CemeCon täglich bis zu 80.000 Präzisionswerkzeuge mit hochwertigen Premium-Beschichtungen. Diesen umfassenden Erfahrungsschatz ebenso wie die bewährten CemeCon Schichtwerkstoffe integriert eine Turn-Key-Lösung nahtlos in die Fertigung des Kunden.

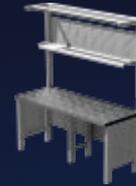
ALLES, WAS SIE FÜR DIE EIGENE INHOUSE-BESCHICHTUNG IHRER PRÄZISIONSWERKZEUGE BENÖTIGEN, AN EINEM ORT:



webcatalog.cemecon.com

VORBEHANDLUNG

Eingangskontrolle → Vorchargierung → Reinigen →



BESCHICHTUNG

CC800® HiPIMS –
Herzstück einer
Beschichtungslinie –
mit allen bewährten
Schichtwerkstoff-Rezepten



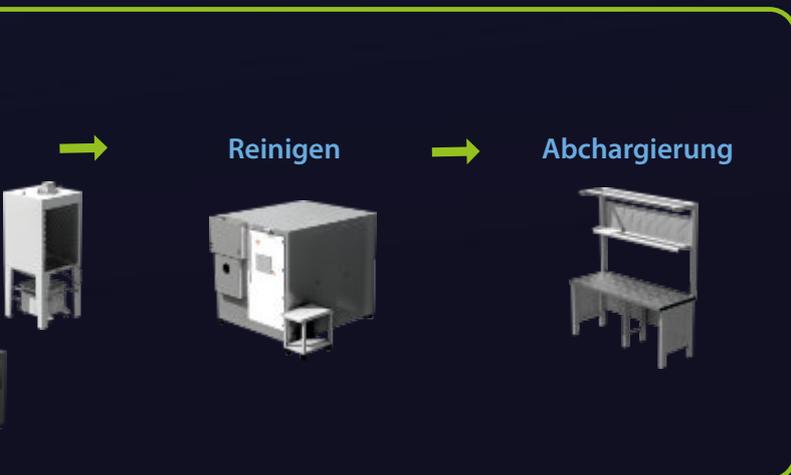
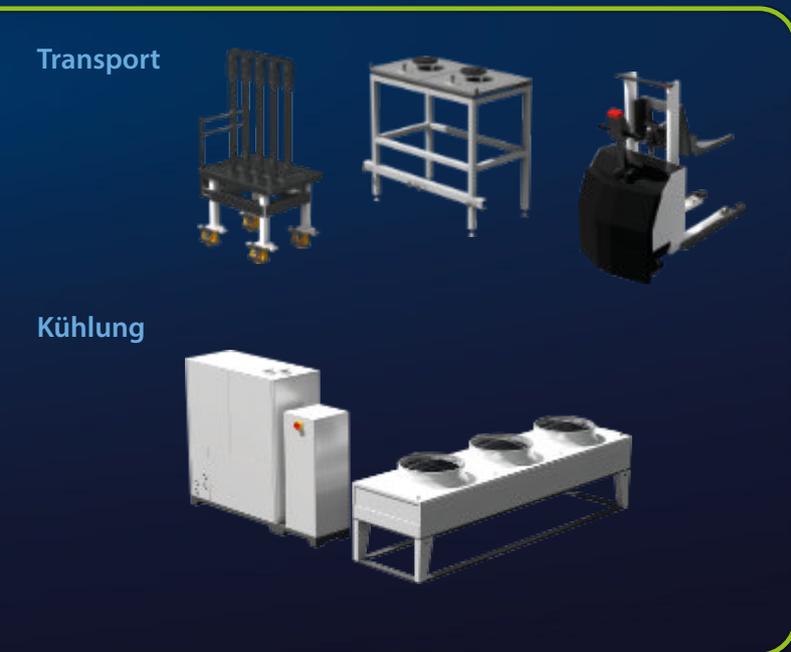
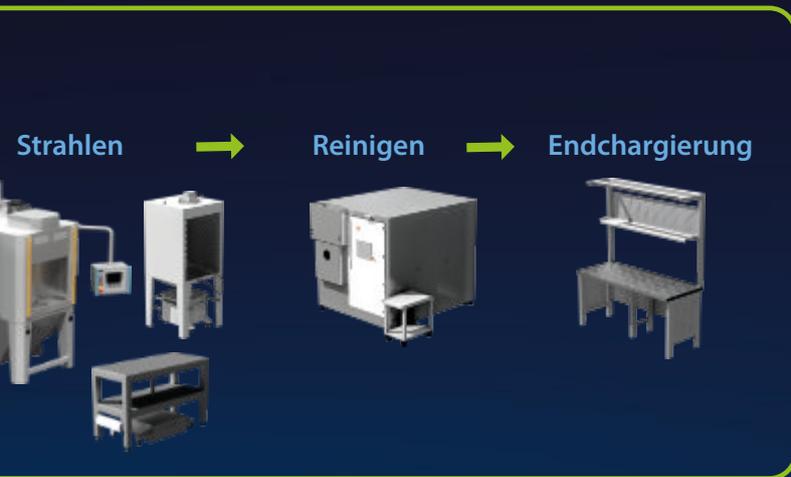
NACHBEHANDLUNG

Qualitätskontrolle →

Finishing



PROZESS AUS EINER HAND



BESCHICHTEN

Herzstück einer Turn-Key-Lösung ist die CC800® HiPIMS. Mit Beschichtungsraten bis zu 2 µm/h, Schichtdicken von 1 µm bis aktuell 12 µm und Kapazitäten von bis zu 1.800 Schaftwerkzeugen bzw. 5.000 Wendeschneidplatten ist sie die schnellste, flexibelste und wirtschaftlichste Beschichtungsanlage auf dem Markt. Dabei ist sie die perfekte Plattform zur Entwicklung kundenspezifischer Prozesse.

STRAHLEN

Strahlanlagen bereiten das Substrat – genauer die Werkzeugoberfläche und Schneidkanten – optimal auf die Beschichtung vor. Sie befreien die Werkzeuge von Kobaltaufschmierungen, Graten und Schleifbrand.

REINIGEN

Die Reinigungsanlagen sorgen für eine schonende Reinigung der Werkzeuge. Vor der Beschichtung schaffen sie eine saubere Grundlage für optimale Haftung. In der Nachbehandlung können so Rückstände aus einem eventuellen Finish restlos entfernt werden.

QUALITÄTSKONTROLLE

Gute Ausgangsqualität ist die Basis für gute Leistung: Deswegen bietet CemeCon zahlreiche passende Prüfgeräte für maßgeschneiderte Qualitätssicherung.

KÜHLEN

Kühlanlagen führen die beim Beschichten entstehende Wärme ab und sorgen so für die nötige Prozess-Sicherheit. CemeCon bietet zuverlässige, kompakte und energiesparende Kühlanlagen für jede Anlagengröße und Beschichtungstechnologie.

CHARGIERUNG

Mit der jahrelangen praktischen Erfahrung aus dem eigenen Beschichtungsservice hat CemeCon perfekt abgestimmte Halterungssysteme für unterschiedliche Werkzeugtypen entwickelt, die für eine optimale Auslastung der Anlagen in der Vorbehandlung, Beschichtung und Nachbehandlung sorgen.

FINISH

Mit abgestimmten Finish-Prozessen lassen sich Werkzeugoberflächen und Schneidkanten optimal nachbereiten.

ERFOLGSREZEPT STEELCON®

Silizium(-dioxid) gibt es im wahrsten Sinne des Wortes wie Sand am Meer. Die Erdkruste besteht mit einem Massenanteil von etwa 25,8 Prozent aus Silizium. Damit ist Silizium das zweithäufigste chemische Element nach Sauerstoff. Hauptsächlich findet man es in silicatischen Mineralen oder als reines Siliziumdioxid – beispielsweise als Quarz oder auch eben Sand. Aber was hat das mit Zerspanung zu tun? Siliziumhaltige Beschichtungen sind die Antwort auf schwer zerspanbare Materialien, wie gehärtete und rostfreie Stähle oder Titan.

Je härter das Material ist, umso höher sind in der Regel auch die Temperaturen im Zerspanprozess. Deswegen sind hier harte und temperaturstabile Beschichtungen gefragt. Silizium als Oxid ist enorm hart, thermisch sehr stabil und isoliert gut gegen Wärme. Damit wird das Element essenzieller Bestandteil im Erfolgsrezept eines Schichtwerkstoffs, der für die Bearbeitung anspruchsvoller Werkstoffe zur Anwendung kommt – wie der HiPIMS-Schichtwerkstoff SteelCon®.

SteelCon® wurde von CemeCon für die Bearbeitung von gehärteten Stählen mit mehr als 50 HRC entwickelt. Diese Materialien sind sehr hart, können aber auch eine gewisse Zähigkeit aufweisen. Oftmals beinhalten sie Legierungsbestandteile,

die für eine hohe Korrosionsbeständigkeit sorgen. Diese erschweren die Zerspanungsaufgaben zusätzlich. Mit einem sehr hohen Silizium-Anteil ist SteelCon® hervorragend geeignet für die anspruchsvollen Einsatzbedingungen in der Hartbearbeitung. „Und er kann noch mehr, denn unser zwei-

lagiger HiPIMS-Schichtwerkstoff ist ein wahres Multitalent: SteelCon® bringt ebenso Höchstleistungen in anderen schwer zerspanbaren Materialien, wie rostfreien Stählen, Nickelbasislegierungen, Titan, aber auch ‚normalen‘ Stählen. Das haben zahlreiche Praxistests bewiesen und wird durch Katalogprodukte unserer Kunden untermauert“, freut sich Manfred Weigand, Produktmanager Round Tools bei CemeCon, über die exzellenten Ergebnisse in verschiedenen Anwendungen.

IN DER KOMBINATION
UNSCHLAGBAR

SteelCon® isoliert hervorragend gegen Hitze, lässt kaum Wärme ins Werkzeug, sondern leitet sie über den Span ab. Das ist gerade bei

SteelCon®

**für Hartbearbeitung,
rostfreie Stähle, Titan und
Titanlegierungen**

Eigenschaften:

**sehr verschleißbeständig,
homogenes Verschleiß-
verhalten,
hohe thermische Stabilität,
ausgezeichnete Haftung,
extrem glatt**

Schichtwerkstoff:

**TiAlSiN-basiert,
hoher Si-Gehalt**

max. Einsatztemperatur:

1.100 °C

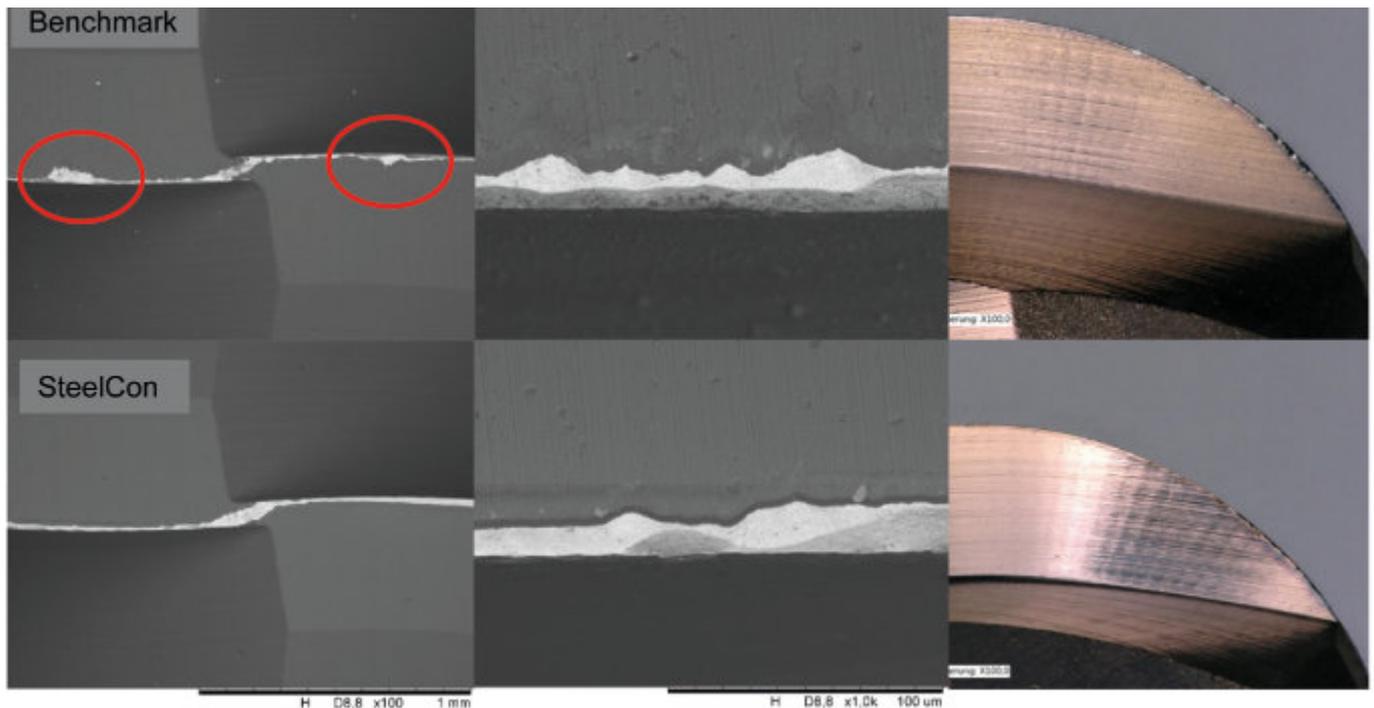
Farbe:

Rotgold

Schichtdicken:

1, 5 µm und 3 µm





Beim Fräsen von gehärtetem, legiertem Edelstahl (1.2379) mit einer Härte von 62 HRC weist das SteelCon®-beschichtete Werkzeug deutlich weniger Verschleiß auf als der Benchmark (oben)

Materialien von Vorteil, die selbst sehr schlechte Wärmeleiter sind, wie beispielsweise rostfreier Stahl oder Titan. Ohne SteelCon® würden die hohen Temperaturen, die beim Bearbeiten der harten Werkstoffe unweigerlich entstehen, das Hartmetall verspröden und somit das Werkzeug schädigen.

Da sich dank des HiPIMS-Prozesses keine Fehlstellen in Form von Droplets bilden können, ist SteelCon® verfahrensbedingt extrem glatt. So steht einer optimalen Span- und Wärmeabfuhr nichts mehr im Weg. Das Werkzeug kann die Wärme im Span abführen, die Prozess-Stabilität steigt. Es entstehen hervorragende Oberflächengüten am bearbeiteten Werkstück, so dass sich der Anwender oftmals nachfolgende Arbeiten – teilweise sogar das Polieren – sparen kann.

Manfred Weigand: „HiPIMS bringt einen weiteren unschlagbaren Vorteil mit sich. Diese Technologie er-

möglicht die Anpassung von Eigenstressungen, die perfekt auf die Beschichtung, Werkzeuggeometrie und Anwendung adaptiert werden können. Das hat direkte und positive Auswirkungen auf die Haftung und Verschleißbeständigkeit.“

SteelCon® ist für Schaftwerkzeuge und neuerdings auch für Wendschneidplatten in Serie verfügbar.

EXZELLENTER ERGEBNISSE IM PRAXISTEST

Ein Beispiel zeigt die Überlegenheit von Präzisionswerkzeugen mit SteelCon®-Beschichtungen: Dafür wurde ein Block aus gehärtetem, legiertem Edelstahl (1.2379) mit einer Härte von 62 HRC trocken mit Kugelpfärsern ($d = 6 \text{ mm}$) abgezeit ($v_c = 120 \text{ 1/min}$; $n = 6.366 \text{ 1/min}$;

$v_f = 1.655 \text{ mm/min}$; $z_f = 0,13$; $a_p, a_e = 0,1 \text{ mm}$). Nach drei Überläufen ($183 \text{ m // 5h:33min}$) weist der SteelCon®-beschichtete Fräser im Vergleich zur Wettbewerbsbeschichtung deutlich weniger Verschleißmerkmale auf (siehe Bilder oben).

„Damit SteelCon® seine exzellenten Resultate erzielen kann, drehten wir an zahlreichen Stellschrauben: Neben dem Schichtwerkstoff sind das die Schichtdicke, Toleranzen, Vorbehandlung und Finishing. Im Engineering werden die Prozess-Schritte dann sinnvoll kombiniert und an das Werkzeug angepasst. Das Ergebnis ist eine kundenindividuelle Beschichtungsspezifikation, die perfekt auf die Anwendung abgestimmt ist“, ergänzt Manfred Weigand.



DIE RICHTIGE WAHL FÜR EIN PRÄZISIONSWERKZEUG

Komplexe Produkte und moderne Hightech-Materialien sorgen für immer höhere Anforderungen an Präzisionswerkzeuge. Werkzeuge aus Hartmetall haben zahlreiche Vorteile gegenüber Werkzeugen aus HSS: Sie sind härter, verschleißfester, hitzebeständiger und haben bis auf wenige Ausnahmen eine höhere Standzeit. Sie ermöglichen eine hochpräzise Bearbeitung sowie höhere Schnittgeschwindigkeiten. Voraussetzung dafür ist die perfekte Kombination aus Substrat, Geometrie und Beschichtung. Dem Hartmetall als Basis kommt dabei eine besondere Bedeutung zu.

„Hartmetall hat enorm gute Eigenschaften für Zerspannwerkzeuge: etwa Härte, Druckfestigkeit, Schlagfestigkeit, Biegebruchfestigkeit, Korrosionsbeständigkeit und mehr. Gerade in den vergangenen 30 Jahren

hat man bei der Herstellung enorme Fortschritte gemacht und konnte das Verhältnis zwischen Härte und Zähigkeit entscheidend optimieren. So haben heutzutage Hartmetallwerkzeuge in fast allen Bereichen

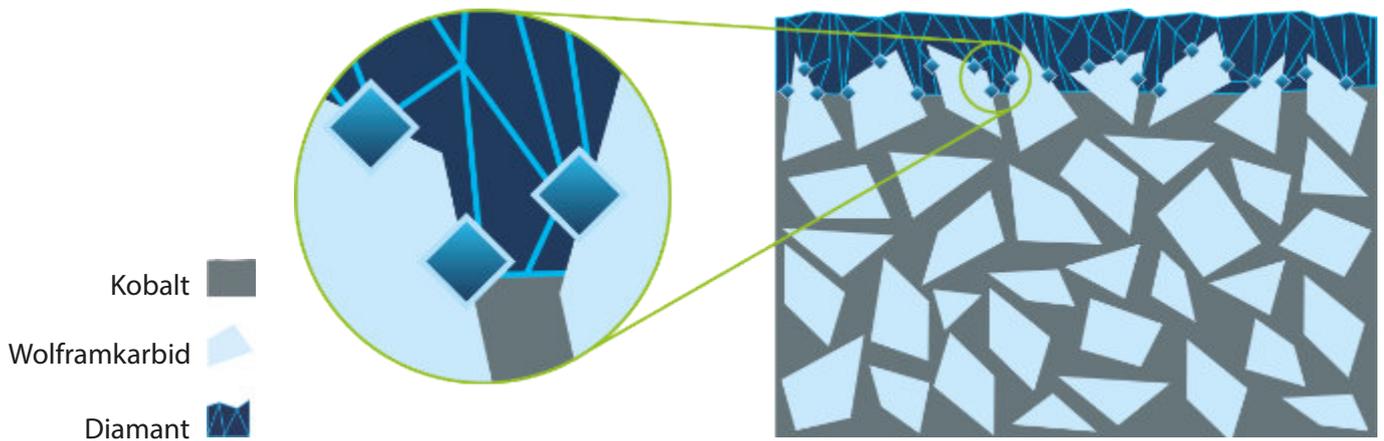
HSS-Werkzeuge ersetzt“, beschreibt Bruno Süess, ehemaliger Direktor und heutiges Verwaltungsratsmitglied der EXTRAMET AG, Vorstandsmitglied im Schweizer Fachverband Pulvermetallurgie und Experte für Hartmetalle sowie deren Herstellung und Vorteile.

AUF DIE ZUSAMMENSETZUNG KOMMT ES AN

Hartmetall für Zerspannwerkzeuge besteht hauptsächlich aus Wolframkarbid (WC) als Hartstoff und einem Bindermetall, in der Regel Kobalt (Co). Das Wolframkarbid sorgt für die Härte und das Kobalt für die Zähigkeit. Durch diese Kombination lassen sich die besten physikalischen und mechanischen Eigenschaften erzielen. Die genaue Zusammensetzung und auch die Ergänzung mit weiteren Legierungsbestandteilen sind dabei sehr flexibel und richten sich nach den Anforderungen in der Anwendung.



Qualität von Anfang an: Hartmetall-Herstellung bei EXTRAMET



Beim Beschichten mit Diamant kommt dem Kobaltanteil im Hartmetall eine besondere Bedeutung zu. Er darf weder zu hoch noch zu niedrig sein. CemeCon berät Werkzeughersteller auf Wunsch gerne bei Auswahl eines passenden Hartmetalls

Die Härte eines Hartmetalls wird primär über die WC-Korngröße reguliert: Je feiner das Korn, umso härter ist das Hartmetall. In der Zerspaltung sind Hartmetalle mit Ultrafeinstkorn (0,2 – 0,5 µm) und Mikrokorn (0,5 – 0,8 µm) mittlerweile Standard. Nanokorn (<0,2 µm) konnte sich bis dato nicht durchsetzen und kommt nur in ganz speziellen Anwendungen zum Einsatz. Die Herstellung ist gegenüber dem Nutzen, den die extrem kleinen Körner im Vergleich bringen, viel zu aufwendig.

„Aber Härte ist nicht alles: Für die Verschleißbeständigkeit ist auch entscheidend, wie gut die harten

Wolframkarbid-Körner im Bindermetall Kobalt eingebettet, benetzt sind und sich dort verklammert haben. Denn ist das Kobalt nicht gut verteilt und die WC-Körner liegen dadurch direkt aneinander, lösen sie sich einfach aus der Matrix und es entsteht erhöhter Verschleiß“, so Bruno Süess. „Für eine hohe Verschleißbeständigkeit muss man also eine perfekte Balance zwischen Körnern und Bindemittel finden, so dass das Wolframkarbid noch gut gebunden wird, aber der Kobaltanteil nicht zu hoch ist. Dieses Verhältnis ist heute gut kontrollierbar, so dass mittlerweile viele leistungsstarke Hartmetallsorten auf dem Markt zu finden sind.“

spiel eine spezielle Hartmetallsorte für die Diamant-Beschichtung mit ausgewählten Legierungsbestandteilen. In einem trilateralen Arbeitskreis, insbesondere bezogen auf die Anforderungen der Luftfahrtindustrie, konnten wir gemeinsam mit der Technischen Universität Hamburg-Harburg (TUHH) große Fortschritte für Diamant-Werkzeuge erreichen“, erinnert sich Bruno Süess.

Für eine gute Beschichtbarkeit ist es wichtig, dass das Korn nicht zu fein und dass nicht zu viel Kobalt im Hartmetall enthalten ist. „Mein persönlicher Favorit zum Diamant-Beschichten ist ein Mikrokorn-Hartmetall mit

DIAMANT-BESCHICHTUNGEN FÜR HARTMETALLWERKZEUGE

Die Zusammensetzung eines Hartmetalls ist entscheidend für dessen Beschichtbarkeit mit Diamantschichten. „Früher war die Haftung der Diamant-Beschichtung auf dem Hartmetall nicht so gut wie heute. Deswegen haben wir – CemeCon und EXTRAMET – schon in den 1990ern eng zusammengearbeitet, um die Zusammensetzung des Hartmetalls anzupassen und somit die Haftung zu verbessern. So entstand zum Bei-



© EXTRAMET





In Würselen betreibt CemeCon das weltweit größte Diamant-Beschichtungszentrum

einer WC-Korngröße von 0,8 bis 0,9 µm und 6 Prozent Kobalt“, ergänzt Süess.

Gerade wenn es um die Beschichtung mit Diamant geht, hat der Kobaltanteil besondere Bedeutung, da das Kobalt im Beschichtungsprozess aus der Oberfläche des Hartmetalls gelöst wird. Dazu Manfred Weigand, Produktmanager Round Tools bei CemeCon: „Ist der Anteil zu gering und löst sich damit zu viel Kobalt, halten die WC-Körner nicht mehr zusammen. Das Hartmetall versprödet zu stark und es ist keine gute Haftung mehr möglich. Bei einem zu hohen Anteil bleibt zu viel Kobalt übrig, der während des Beschichtens mit dem Kohlenstoff reagiert. Dann entsteht eine graphitische Phase (sp²) statt der harten Diamant-Beschichtung (sp³).“

Deswegen führt CemeCon entsprechende Eignungsprüfungen durch, bei denen das Hartmetall auf seine Beschichtbarkeit getestet wird.

NUR HOCHWERTIGES HARTMETALL SORGT FÜR PREMIUM-BESCHICHTUNGEN

Die Homogenität und somit die Qualität eines Hartmetalls hat erheblichen Einfluss auf das Beschichtungsergebnis und damit auch auf die Performance des Präzisionswerkzeugs. Mit hochwertigen Hartmetallen wird sowohl eine gute Haftung als auch eine gleichmäßig beschichtete Oberfläche erzielt. „Reinheit im Herstellungsprozess des Hartmetalls und gleichbleibend hohe Qualität gehören untrennbar zusammen. Das fängt bereits bei der Mischung des Pulvers an. Es sollte möglichst kurz einer Sauerstoffatmosphäre ausgesetzt sein, um Oxidation zu verhindern. Eine schnelle Weiterverarbeitung des Pulvers ist dementsprechend wichtig, denn bei einer lan-

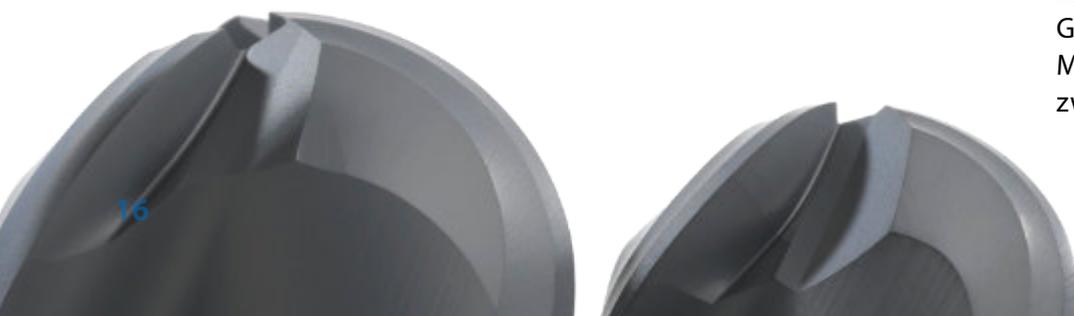
gen Lagerung oxidiert das Material. Sobald das Pulver gepresst und der Grünling vorgesintert ist, passiert diesbezüglich aber nicht mehr viel“, erklärt Bruno Süess.

Ein weiterer Faktor für die Qualität – selbst innerhalb einer Charge – liegt im Sinterprozess. Wird dabei ein Teil der Grünlinge einer höheren Kohlenstoffkonzentration ausgesetzt als ein anderer, variiert der Kohlenstoffanteil bei den Hartmetall-Rohlingen und letztendlich auch bei dem geschliffenen Werkzeug. Diese Unterschiede können zu einer schlechten und/oder ungleichmäßigen Haftung der Diamant-Beschichtung führen.

FAST KEIN QUALITÄTSUNTERSCHIED BEI RECYCELTEM HARTMETALL

Ressourcenschonung, Umweltschutz und CO₂-Bilanz rücken wie in allen Branchen auch in der Hartmetall-Herstellung verstärkt in den Fokus. Auch mit Blick auf die Abbaugelände und die dort herrschenden Bedingungen gewinnt das Recycling der verschlissenen HM-Werkzeuge zunehmend an Bedeutung. Die Verfahren haben hier große Fortschritte gemacht, so dass der Recyclinganteil im Hartmetall in den vergangenen Jahren stetig angestiegen ist. Mit chemischen Verfahren können alle Komponenten des Hartmetalls in ihre Bestandteile – Wolframkarbid, Kobalt etc. – getrennt und wieder in die Rohprodukte überführt werden – und das bei geringerem Energieeinsatz.

„Viele Hartmetall-Hersteller, auch EXTRAMET, verwenden heute ein Gemisch aus neuem und recyceltem Material. Qualitätsunterschiede zwischen hochwertigem Recyclat





„CemeCon und EXTRAMET haben schon in den 1990ern **ENG ZUSAMMENGEARBEITET**, um die Zusammensetzung des **HARTMETALLS** anzupassen und somit die **HAFTUNG** zu verbessern. So entstand zum Beispiel eine spezielle Hartmetallsorte für die **DIAMANT-BESCHICHTUNG** mit ausgewählten Legierungsbestandteilen.“

Bruno Süess, ehemaliger Direktor und heutiges Verwaltungsratsmitglied der EXTRAMET AG

und neuem Pulver gibt es da heute nicht mehr“, so Bruno Süess. Hartmetall aus rein recyceltem Material ist bis dato kaum am Markt verfügbar, entsprechende Entwicklungen sind aber bereits angestoßen. „Wir haben bei CemeCon auch schon Werkzeuge aus 100 Prozent Recyclat auf die Eignung zur Diamant-Beschichtbarkeit getestet. Zusätzlich haben wir auch den Rundlauf vor und nach dem Beschichten geprüft. Wir konnten nach allen Tests grünes Licht geben“, ergänzt Manfred Weigand.

GROSSE HERAUSFORDERUNGEN FÜR DIE ZUKUNFT

Neben dem sinkenden Bedarf an Hartmetall aufgrund der Umstellung auf alternative Antriebe in der Automobilindustrie zählen sicherlich Auswirkungen der REACH-Verordnung (Europäische Chemikalienverordnung zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe) zu den großen Herausforderungen, denen die Hartmetallindustrie gegenübersteht. REACH hat auch Kobalt (Co) und Nickel (Ni) auf die rote Liste gesetzt. So sind die Hersteller gezwungen, Kobalt und Nickel in der Hartmetallzu-

sammensetzung zu minimieren bzw. ganz zu ersetzen, ohne die positiven Eigenschaften zu verändern. Die Forschung konnte bereits in den letzten Jahren erfreuliche Resultate

erzielen, doch gerade bei Lösungen für Zerspanwerkzeuge genügen die neuen Hartmetalle noch nicht den gewünschten mechanischen Anforderungen.

EXTRAMET AG

EXTRAMET
WE LIVE FOR CHALLENGES

Präzise, langlebige und nachhaltige Hartmetall-Lösungen für die Hightech-Industrie sind die

Kernkompetenz von EXTRAMET. Die hochwertigen Hartmetall-Werkzeugrohlinge sind die Basis für die Herstellung von hochpräzisen rotierenden Zerspanwerkzeugen für anspruchsvolle Anwendungen. Seit der Gründung 1980 im Freiburgischen Plaffeien (Schweiz) hat sich EXTRAMET vom ursprünglichen Drei-Mann-Betrieb zu einem breit diversifizierten und international tätigen Unternehmen mit über 200 Mitarbeitenden weltweit entwickelt. Bei der Produktion von stranggepresstem Hartmetall setzen die Experten auf Innovation, Präzision und Hochtechnologie und bieten maßgeschneiderte Lösungen für individuelle Anforderungen. Höchste Präzision gepaart mit Hartmetall in Top-Qualität macht das Familienunternehmen zum idealen Partner für höchste Ansprüche in Hightech-Branchen. Das EXTRAMET Hartmetall kommt in der Luftfahrt- und Automobilindustrie, der Dental- und Medizinaltechnik, der Präzisions- und Mikromechanik sowie in der Lebensmittel- und Verpackungstechnologie zum Einsatz.

<https://www.extramet.ch>

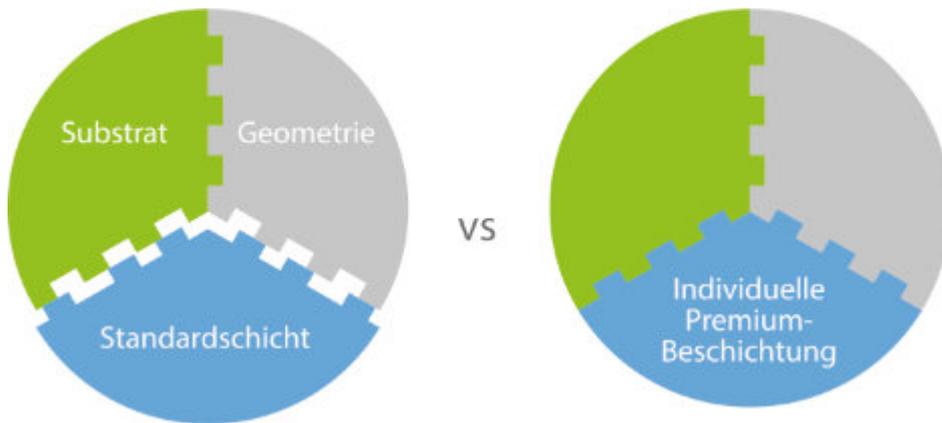
DIE PROZESSKETTE DER WERKZEUGHERSTELLUNG

Die steigenden Anforderungen der Zerspanungsmärkte stellen die Hersteller von Präzisionswerkzeugen vor große Herausforderungen. Um in vielversprechenden Zukunftsmärkten wie dem Werkzeug- und Formenbau, der Medizintechnik, Elektromobilität und der 3C-Industrie erfolgreich zu sein und sich von Wettbewerbern abzuheben, ist die Fertigung hochgenauer Präzisionswerkzeuge mit spezifischen Eigenschaften gefordert. Nur wer von Anfang an den gesamten Prozess der Produktentwicklung im Präzisionswerkzeugbereich im Blick hat, entscheidet das Kopf-an-Kopf-Rennen für sich. CemeCon vertritt seit Jahren diesen ganzheitlichen Ansatz. Als Unterstützer des Wettbewerbs GRINDER OF THE YEAR 2024 wollen die Experten zusammen mit weiteren renommierten Technologieanbietern die Aufmerksamkeit auf die gesamte Prozesskette lenken und gleichzeitig ein Zeichen gegen den Fachkräftemangel setzen.



Wer Hochleistungswerkstoffe präzise und dabei wirtschaftlich zerspanen will, braucht anwendungsspezifische Werkzeuge und Prozesse. Standardlösungen haben hier enge Grenzen. Bei der Herstellung angepasster High-End-Lösungen entscheiden viele Stellschrauben über die Güte und Genauigkeit des Endprodukts: von der Hartmetallauswahl über die Schleifmaschine bis hin zur Beschichtung. Nur wenn alle Komponenten schon bei der Konstruktion im Fokus stehen und perfekt ineinandergreifen, entsteht ein Zerspanwerkzeug, das allen Anforderungen gewachsen ist. Das macht den Unterschied am Span und sorgt für

Beschichtung ist ein essenzieller Bestandteil in der Prozesskette der Werkzeugherstellung



Standard-Lösungen haben enge Grenzen. Sind alle Komponenten – Substrat, Geometrie und Beschichtung – perfekt aufeinander abgestimmt, entsteht ein hervorragendes Präzisionswerkzeug, mit dem Zerspaner Bestleistungen erreichen

kürzere Zykluszeiten, hohe Prozess-Sicherheit, bessere Bearbeitungsergebnisse und niedrigere Fertigungskosten.

FÜR KOMPROMISSLOSE QUALITÄT

Um den gesamten Herstellungsprozess eines Premium-Werkzeugs (siehe Rückseite der FACTS) im Blick zu behalten und das Zusammenspiel der verschiedenen Prozess-Schritte noch besser aufeinander abstimmen zu können, kooperiert CemeCon bereits seit einiger Zeit mit ANCA CNC Machines, einem führenden Hersteller von CNC-Schleifmaschinen. Beim Nachwuchswettbewerb GRINDER OF THE YEAR 2024 auf der GrindingHub in Stuttgart arbeiten die beiden Partner mit weiteren innovativen Technologiezulieferern der gesamten Schleif-Prozesskette zusammen. Alle stehen am Markt für die gleichen Werte: Sie verfolgen ihren Premiumanspruch, um ihren Kunden zum Erfolg zu verhelfen.

„Zum einen ist der Wettbewerb GRINDER OF THE YEAR 2024 eine besondere Gelegenheit für aufstrebende Talente, um ihr schleiftechnisches Können zu zeigen, und er be-

tont zum anderen die Bedeutung der einzelnen Prozess-Schritte in der Werkzeugherstellung – von der Hartmetallauswahl über den Schleifprozess bis zur Beschichtung. Wir sind stolz darauf, die Leidenschaft für Präzision und Fortschritt in der Branche zu unterstützen, und freuen uns darauf, unsere Expertise in diesem hochkarätigen Kontext zu präsentieren“, so Melanie Heeg, Product Management & Marketing bei CemeCon.

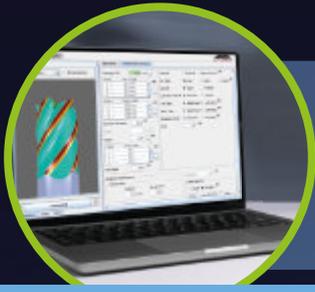
PERFEKT ABGESTIMMTE HIGH-END-LÖSUNGEN

CemeCon verfolgt einen ganzheitlichen Ansatz: Die Experten beraten Werkzeughersteller, wenn gewünscht, von Anfang an zur Auswahl des Substrats, zur Gestaltung der Geometrie und selbstverständlich zur Konstruktion der passenden Beschichtung. Nur so entsteht ein hervorragendes Präzisionswerkzeug, mit dem Zerspaner Bestleistungen erreichen.

Im gemeinsamen Engineering in enger Zusammenarbeit mit dem Werkzeughersteller und im besten Fall dem Anwender stimmen die Ex-

perten von CemeCon die Premium-Beschichtung genau auf die Anforderungen ab. Je mehr die Spezialisten über die Anwendung wissen und in die Werkzeugentwicklung involviert sind, umso besser können sie die Beschichtung gestalten. Dazu gibt es einige Stellschrauben im Beschichtungsprozess (siehe Seite 10/11): Neben dem Schichtwerkstoff sind die Schichtdicke, Toleranz, Vorbehandlung, Finishing und vieles mehr. „Um die Beschichtung perfekt an die Anforderungen und das Werkzeug anzupassen, werden die Prozess-Schritte sinnvoll kombiniert und die Parameter genau abgestimmt. So verbindet sich die Beschichtung mit Substrat und Geometrie zu einer optimalen Zerspanlösung für die jeweilige Anwendung“, so Manfred Weigand, Produktmanager Round Tools bei CemeCon. „HiPIMS bietet eine weitere Besonderheit: Das Verfahren ermöglicht die Kombination aus der chemischen Zusammensetzung eines Schichtwerkstoffs und den einzigartigen physikalischen Eigenschaften, die in dieser Form nur mit der HiPIMS-Beschichtungstechnologie möglich sind. So sichern sich Hersteller Alleinstellungsmerkmale.“

PROZESS WERKZEUGHERSTELLUNG



WERKZEUG-KONSTRUKTION



HARTMETALL-AUSWAHL

PROZESS WERKZEUGSCHLEIFEN

- Spannmittel
- Schleifscheibe
- Abrichtung
- Kühlschmiermittel
- KSS-Feinstfiltration



WERKZEUG-SCHLEIFEN



WERKZEUG-VERMESSUNG

BESCHICHTUNGSPROZESS

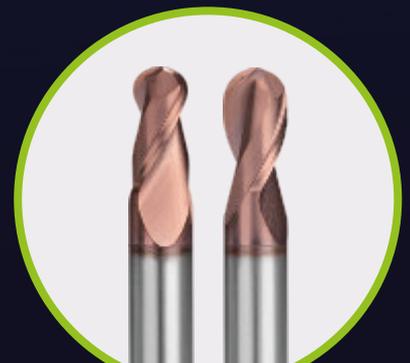
- Vorbehandlung
 - Schichtwerkstoffe
 - Nachbehandlung
- (Mehr dazu auf Seite 10/11)



WERKZEUG-BESCHICHTUNG



QUALITÄTS-KONTROLLE



PRÄZISIONS-WERKZEUG