

# Die glatte Revolution

**BESCHICHTUNGEN** – Oerlikon Balzers hat eine neue Generation von Verschleißschutzschichten auf Basis der ›S3p‹-Technologie vorgestellt. ›Bal IQ‹ für Mikro- und Gewindewerkzeuge ermöglicht maßgeschneiderte Eigenschaften der Beschichtung.



Die neuen ›Bal-IQ‹-Schichten von Oerlikon Balzers zeichnen sich durch außergewöhnlich glatte Oberflächen sowie extreme Dichte, Härte, Haft- und Verschleißfestigkeit aus. Diese bahnbrechende Kombination von Eigenschaften wurde durch die S3p-Technologie (›Scalable Pulsed Power Plasma‹) möglich, eine signifikante Weiterentwicklung des Hipims (›High Power Impulse Magnetron Sputtering‹). Die mit dem industriereifen Verfahren von Oerlikon Balzers aufgetragenen Schichten werden unter dem Markennamen Bal IQ in Kombination mit der spezifischen Anwendung angeboten.

Gerade Mikrowerkzeuge können von den erweiterten Möglichkeiten der S3p-Technologie profitieren. Entscheidend sind bei Mikrowerkzeugen absolut glatte Oberflächen, denn diese ermöglichen einen reibungslosen Spanabfluss und vermindern Anhaftungen sowie die Bildung von Aufbauschneiden. ›Bal IQ Micro Alcronos‹ wurde speziell für die Ansprüche von

Mikrobohrern und -fräsern entwickelt und garantiert höchstmögliche Glätte und Defektfreiheit bei hervorragender Haftung. Als AlCrN-basierte Schicht ist ›Bal IQ Micro Alcronos‹ auch bei großer thermischer Belastung hoch verschleißfest und neigt kaum zum Aufkleben, auch nicht bei rostfreien Stählen und anderen schwierigen Werkstoffen. Durch die spezifischen Eigenschaften der Bal-IQ-Schicht erübrigt sich eine mechanische Nachbehandlung, die bei Mikro-Tools aufgrund kleinster Dimensionen ohnehin kaum möglich ist.

## Unerreichte Homogenität

Die bahnbrechenden Vorteile von Bal IQ sind auch ein Plus für ›Bal IQ Tap Alcronos‹, der spezifisch entwickelten Lösung für Gewindeformer und -bohrer. Die AlCrN-basierte Schicht stellt eine deutlich leistungsfähigere Alternative zu gängigen TiN- oder TiCN-Produkten dar. Die innovativen Fertigungsmöglichkeiten führen zu einer deutlichen Erhöhung der Standzei-

ten, höchster Prozesssicherheit und Effizienz unter allen Anwendungsbedingungen.

Mit diesen Vorteilen hat S3p die Hipims-Technologie auf produktivere Beine gestellt und bisherige Schwächen überwunden. Damit wird der eigentliche Fortschritt von Hipims nun besser nutzbar: Dieses Verfahren verbindet die Vorzüge der gängigen PVD-Technologien (›Physical Vapor Deposition‹) ›Sputtern‹ und ›Arc Evaporation‹, die bei der Beschichtung von Teilen in tribologischen Systemen eingesetzt werden. Dabei ist Arc Evaporation aufgrund höherer Dichte, Härte und Haftung der Schichten sowie geringerer Kosten oft das bevorzugte Verfahren, vor allem für die Werkzeugbeschichtung.

Bei Anwendungen, die eine absolut glatte Oberfläche erfordern, wird hingegen Sputtern bevorzugt. Der Grund: Anders als bei der Arc-Technik bilden sich auf der Beschichtung keine Tröpfchen (›Droplets‹), die die Rauigkeit erhöhen. Hipims lässt nun absolut glatte Schichten



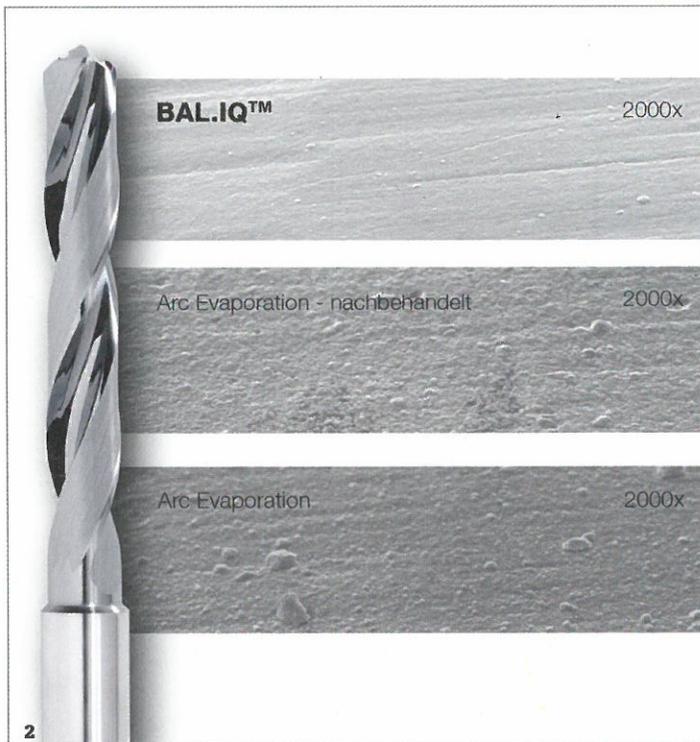
WEISS  
G M B H

WEISS GMBH. DIE GANZE WELT MECHATRONISCHER SPINDELSYSTEME

Jede Bewegung hat ein Zentrum

Mit hochpräzisen und leistungsfähigen Spindeln steigern wir die Produktivität im Bewegungszentrum der Werkzeugmaschine. Hierzu liefern wir ein komplettes Spektrum an standardisierten und individuellen Lösungen und realisieren deren Einbettung in mechatronische Gesamtsysteme.

Durch unsere Zugehörigkeit zum Siemens Konzern begleiten wir Sie rund um den Globus durch den gesamten Produktentwicklungsprozess bis hin zu Service, Reparatur und Wartungsleistungen.



**1** Mit ›Bal IQ Micro‹ und ›Bal IQ Tap‹ präsentiert Oerlikon Balzers eine neue Schichtgeneration für Mikro- und Gewindewerkzeuge auf Basis der innovativen ›S3p‹-Technologie.

**2** Außergewöhnlich glatt und ohne Droplets: Unter dem Mikroskop zeigt sich der signifikante Fortschritt S3p-basierter Schichten (oben) gegenüber Beschichtungen, die mit ›Arc Evaporation‹ erzeugt und anschließend nachbehandelt wurden.

produzieren, die hinsichtlich Härte, Dichte und Haftung mit Arc-Beschichtungen vergleichbar sind. Die moderne Sputter-Lösung erreicht dies durch eine starke Erhöhung des Ionisierungsgrads der Partikel in der Verdampfungsphase von etwa 5 auf über 70 Prozent. Dies gelingt durch eine höhere gepulste Stromzufuhr – eine kluge Methode, damit das Substrat nicht über seinen Schmelzpunkt hinaus erhitzt wird. Die damit enorm gesteigerte Ionisierung erleichtert die Manipulation der Ionen, wodurch sich erwünschte Eigenschaften wie hohe Dichte und erhöhte Reaktivität leichter erzielen lassen.

Das bisher bekannte Hipims-Verfahren hat jedoch auch Limitationen. So ließen sich bislang Dauer und Stromstärke der eingesetzten Hochleistungsimpulse nicht präzise steuern, und auch die Spannung blieb während der Dauer des Pulses nicht konstant. Die Form des Stromimpulses war nicht ideal, was zu schwankenden Beschichtungsbedingungen während des Impulses führte. S3p beseitigt diese Einschränkungen durch die Entwicklung eines speziellen Leistungsmoduls zur exakten Steuerung der Impulsparameter. Die voneinander unabhängige Regelung von Impulsdauer und -stärke erlaubt eine präzise Definition der Schichteigenschaften, wodurch sich breitere Anwendungsfenster öffnen.

Zusätzlich zum erweiterten Spektrum der Beschichtungsmaterialien bewirkt S3p als Sputter-Technik eine bisher unerreichte Homogenität der Dickenverteilung im Einsatz mit industriellen Beschichtungsanlagen wie etwa Ingenia von Oerlikon Balzers. S3p ist hierbei in der Lage, Schichten von außergewöhnlicher Oberflächenglätte zu produzieren, die eine lange Lebensdauer sowie hohe Dichte und Widerstandsfähigkeit gegen Adhäsiv- und Abrasionsverschleiß bieten.

Die deutlich verbesserte Skalierbarkeit der Parameter mit S3p ermöglicht eine maßgeschneiderte Morphologie der Beschichtung für verschiedenste Anwendungsanforderungen. So kann zum Beispiel eine extrem feinkörnige und dichte Morphologie oder auch eine eher säulenartige und poröse gewählt werden. Es ist zudem möglich, mehrere Schichten von abwechselnd fein- und grobkörnigen Schichten desselben Materials zu erzeugen, wodurch sich einzigartige mechanische Eigenschaften erzielen lassen.

### Skalierbarkeit der Impulse

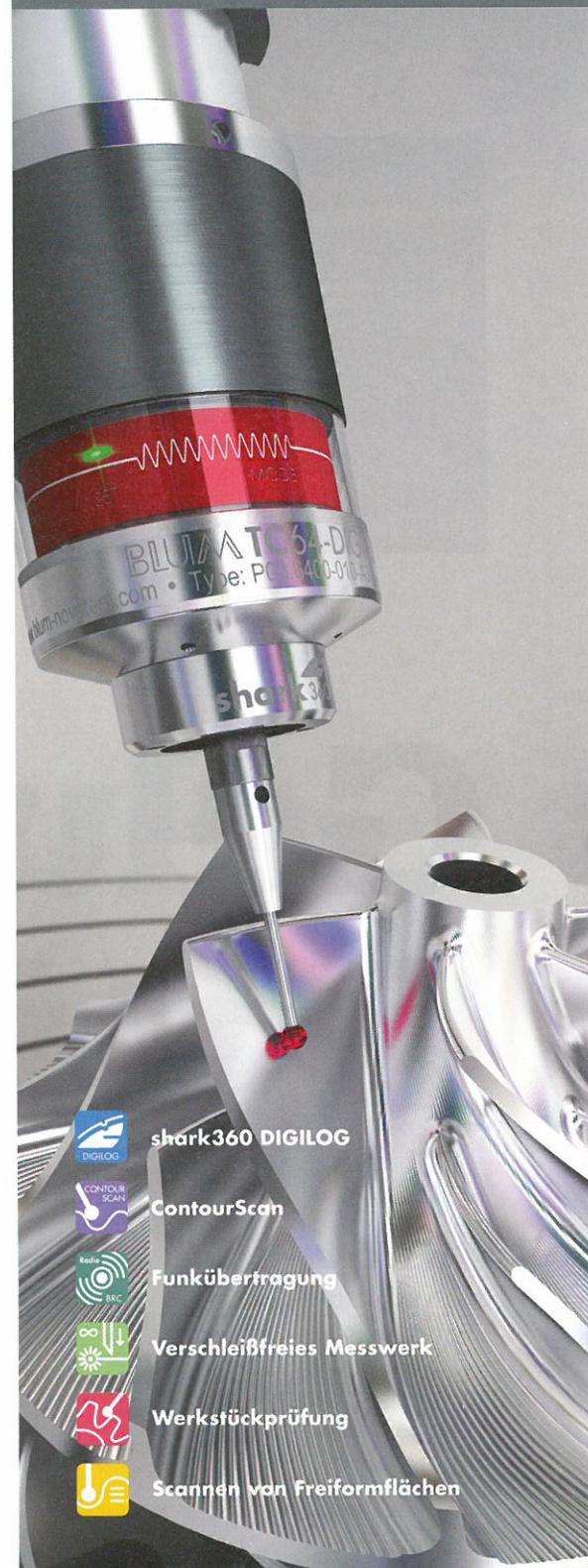
Davon können zum Beispiel Mikrowerkzeuge profitieren, wie sie etwa in der Automobilindustrie zur Bohrung von Düsenlöchern für Injektionssysteme in LKW-Motoren eingesetzt werden. Diese Tools sind meist zu klein für eine Nachbehandlung, die etwa zur Entfernung von Tröpfchen infolge der Arc-Technik nötig würde. Mögliche S3p-Anwendungen sind auch Beschichtungen für Gussformen von Teilen in der Unterhaltungselektronik oder für Uhrmacherwerkzeuge.

Die nun variable Impulsdauer verbessert zudem die Prozessstabilität beträchtlich. So muss kein Kompromiss mehr zwischen Impulsdauer und -stärke gefunden werden, wodurch sich eine größtmögliche Abscheiderate und erhöhte Effizienz gegenüber früheren Hipims-Verfahren erzielen lässt. Zusätzlich bewirkt die Skalierbarkeit der Impulse innerhalb eines breiten Bereichs reaktive Prozesse frei von Hysterese-Effekten. Auch dies macht den Beschichtungsprozess stabiler und einfacher kontrollierbar. Damit hat Oerlikon Balzers einen weiteren technologischen Meilenstein entwickelt, der individuelle Kundenanforderungen erfüllen kann.

[www.maschinewerkzeug.de/9000547](http://www.maschinewerkzeug.de/9000547)



TC64-DIGILOG



shark360 DIGILOG



ContourScan



Funkübertragung



Verschleißfreies Messwerk



Werkstückprüfung



Scannen von Freiformflächen

Die digilog Revolution.  
High Performance. Blum.

**BLUM**  
focus on productivity

[www.blum-novotest.com](http://www.blum-novotest.com)  
Fertigungsmesstechnik Made in Germany