

MAXIT[®] AlTiN
PVD-Hochleistungsschichten



AlTiN



MAXIT® AlTiN Schichten:

Der Fokus bei der Entwicklung von AlTiN lag in der universellen Einsetzbarkeit für die Zerspanungstechnik. Die Auswahl dieses Schichtwerkstoffes erfolgte dabei aus verschiedenen Gesichtspunkten:

- Die Härte von AlTiN liegt deutlich über der von TiN.
- AlTiN hat eine sehr hohe Oxidationsbeständigkeit im Vergleich zu TiN- oder TiCN-Beschichtungen, die mit zunehmendem Al-Gehalt weiter ansteigt. Dieses ist von besonderer Bedeutung auf dem Gebiet der Hochgeschwindigkeits- und Trockenzerspanung.



Bewährt haben sich AlTiN-Beschichtungen in der Zerspanung von Einsatz- und Vergütungsstählen sowie von Grauguss.

Des Weiteren zeigen AlTiN beschichtete Werkzeuge eine ausgezeichnete Haftfestigkeit und Verschleißbeständigkeit in der Umformtechnik, insbesondere beim Kalibrieren und bei der Massivumformung, wo teilweise mit extrem hohen Scherkräften gearbeitet wird.



MAXIT® AlTiN Merkmale:

- Monolayer
- Schichtdicke 1-5 µm
- hohe Oxidationsbeständigkeit
- sehr gute Schichthftung
- Lösungsmittelbeständigkeit
- Unempfindlichkeit gegen Fingerprints



Typische Anwendungsbereiche:

- Umformwerkzeuge
- Zerspanung
- Medizintechnik
- dekorative Anwendungen

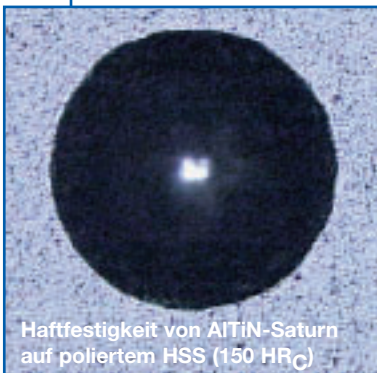
Eigenschaften	Schichtwerkstoff						
	AlTiN	AlTiN-Saturn	AlTiN-mod	CrN	TiN	TiCN	ZrN
Härte HK	2700 - 3100	2900 - 3400	2900 - 3400	2100 - 2500	2300-2800	2800 - 3300	2200 - 2600
Max. Einsatztemp./°C	800	900	500	650	500	400	550
Duktilität	befriedigend	gut	befriedigend	sehr gut	gut	befriedigend	befriedigend
Farbe	anthrazit	anthrazit-violett	hellgold	stahlgrau	gold	grau, kupfer	hellgold

AlTiN-Saturn



MAXIT® AlTiN-Saturn:

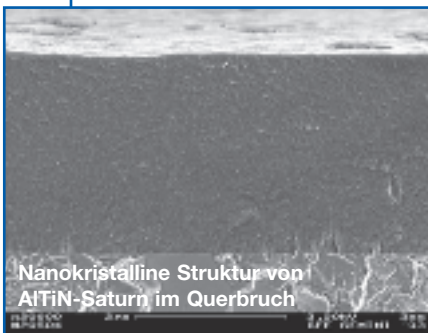
AlTiN-Saturn stellt eine für Zerspanungswerkzeuge optimierte Schicht dar, die sich durch eine nanokristalline Struktur auszeichnet. Dieser Aufbau bewirkt neben der hohen Zähigkeit eine besonders hohe Oberflächenqualität und macht die Beschichtung universell einsetzbar für die Zerspanung zahlreicher Eisen- und Stahlwerkstoffe, Titan- und Nickellegierungen.



Hafffestigkeit von AlTiN-Saturn auf poliertem HSS (150 HR_C)

AlTiN-Saturn Merkmale:

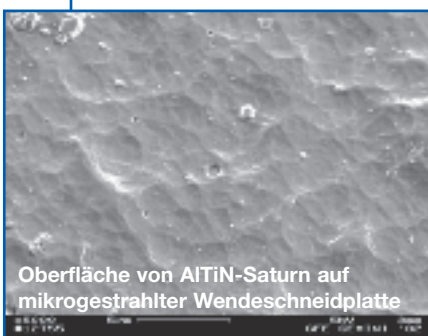
- Monolayer
- Schichtdicke 1 - 5 µm
- hoher Aluminiumgehalt
- extrem hohe Oxidationsbeständigkeit
- sehr glatte Oberfläche
- nanokristalline Morphologie
- hervorragende Schichthaftung
- Kombination von hoher Härte und Bruchzähigkeit



Nanokristalline Struktur von AlTiN-Saturn im Querbruch

Typische Anwendungsbereiche:

- Hochleistungszerspanung von
- Werkzeugstählen (bis 63 HR_C)
 - Edelstählen
 - Gußeisen
 - Vergütungsstählen
 - Titan- und Nickellegierungen



Oberfläche von AlTiN-Saturn auf mikrogestrahlter Wendschneidplatte

Testbedingungen:

Werkstoff:

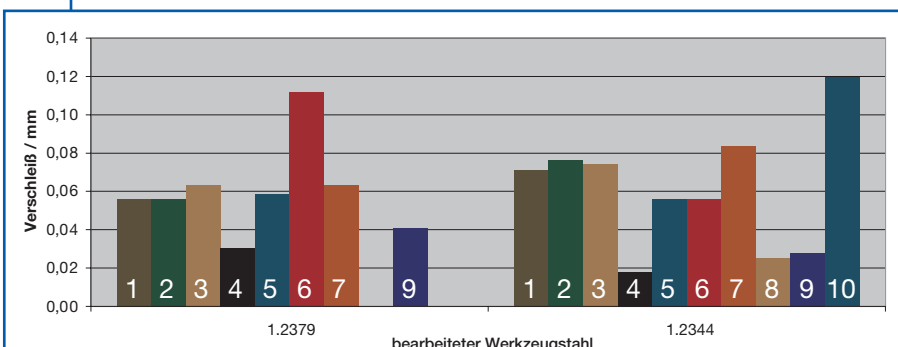
1.2379	1.2344
X155CrVMo12-1	X40CrMoV5-1

Zerspanungsparameter (Trockenzerspanung):

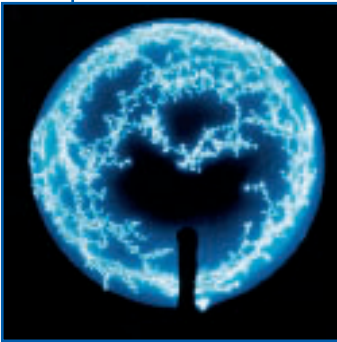
$v_c = 113$ m/min	189 m/min
$f_z = 0.08$ mm/t	0.13 mm/t
$a_p = 0.23$ mm	0.23 mm
$a_e = 1.5$ mm	1.5 mm

Werkzeug:

Hartmetall-Kugelkopffräser



Verfahren

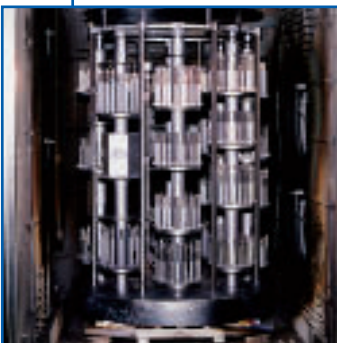


Die von Sulzer Metco entwickelten Aluminiumtitannitrid (AlTiN) Schichten werden mit dem PVD Arc-Verfahren abgeschieden.

Der wesentliche Vorteil des Arc-Verfahrens gegenüber dem Sputtern ist die erheblich höhere Energiedichte des Plasmas während des Abscheidungsprozesses. Ionisationsgrade von bis zu 100 % stellen beim Arc-Verfahren die deutlich höhere Härte und Dichte sowie wesentlich bessere Haftung der Verschleißschutzschichten gegenüber dem Sputterverfahren sicher. Dies sind wesentliche Parameter für die Verbesserung der operativen Eigenschaften beispielsweise von Zerspanwerkzeugen. Während die Ionisationsgrade typischer Sputterverfahren nur bei 10-15 % liegen, können auch mit den modernsten Sputterverfahren, die immerhin Ionisationsgrade von bis zu 40 % aufweisen, prinzipbedingt die Eigenschaften von Arc-Schichten nicht erreicht werden.



Der hohe Aluminiumgehalt bewirkt während des Einsatzes die Ausbildung einer dünnen oxidationsschützenden Al_2O_3 -Schicht an der Oberfläche des beschichteten Werkzeuges, die sich im Betrieb ständig erneuert. Dies führt insbesondere in Verbindung mit der hohen Dichte zu der verbesserten Oxidationsbeständigkeit der AlTiN-Saturn Schichten gegenüber herkömmlichen TiAlN Schichten.



AlTiN-Saturn Schichten sind durch den hohen Aluminiumgehalt stark elektrisch und wärmeisolierend. Sie erlauben Einsatztemperaturen von bis zu 900 °C.



Eine hervorragende Eigenschaft von AlTiN-Saturn liegt in der nanokristallinen Struktur, die es ermöglicht, eine sehr hohe Schichthärte mit ausgezeichneter Bruchzähigkeit zu erzielen. AlTiN-Saturn Schichten werden in nanokristalliner globulitischer Struktur abgeschieden, im Gegensatz zu der für PVD-Schichten sonst üblichen kolumnaren, gröber kristallinen Morphologie. Bedingt durch die dichte nanokristalline Struktur wird zusätzlich die Eindiffusion von Sauerstoff verhindert und somit die Oxidationsbeständigkeit extrem erhöht.



Für Anwendungen im Bereich der Hartzerspanung wird durch gezielte Prozessführung im oberflächennahen Bereich der Schichten ein Druckeigenspannungszustand eingestellt.