

Kurzbeschreibung

	T	A	A	C	DLC	F	Diamant
	TiN-Schicht	TiAlN-Schicht	AlTiN / AlTiN nano-Schicht	TiCN-Schicht	DLC- Schicht	FIRE-Schicht	Diamant-Schicht
Prozess	PVD	PVD	PVD	PVD	PVD	PVD	CVD
Beschichtungs-temperatur (°C)	400° – 500°	400° – 500°	400° – 500°	400° – 500°	< 150°	400° – 500°	> 700°
Substrat	Schnellstahl, HM, Cermet	Schnellstahl, HM, Cermet	Schnellstahl, HM, Cermet	Schnellstahl, HM, Cermet	Hartmetall, Cermet, HSS	Schnellstahl, HM, Cermet	HM, Cermet
Schichtaufbau	einlagig	einlagig	einlagig bzw. nanolagig	einlagig	einlagig	mehrlagig (6)	einlagig
Farbe	Goldgelb	Grauviolett, Blauviolett	Blauanthrazit	Grau	Schwarz	Rotviolett oder Blauviolett	Grauschwarz
Härte (HV 0,05)	2200	3300	3400	3000	> 6000	3000	> 8000
Anwendungs-temperatur (°C)	< 600°	< 800°	< 900°	< 450°	< 500°	< 800°	< 600°
Wärmeleitfähigkeit (kW/mK)	0,07	0,05	0,05	0,1	0,01	0,05	> 0,1
Typische Zerspanungsart	universell	Drehen, Bohren	alles (besonders Fräsen)	Fräsen, Gewinde-schneiden	Bohren, Reiben, Gewinden	Bohren, Fräsen, Gewinden	Drehen, Bohren, Fräsen
Bevorzugt bearbeitbare Werkstoffe	universell	Stahl, Guss	rostfreie Stähle, gehärtete Stähle, Nickelbasis-legierungen	Stahl allgem. hochfeste Werkstoffe, Inconel, Monel	Aluminium-knetlegierungen, Al-Guss bis 12% Si, Buntmetalle	universell	<u>Diamant C:</u> Graphit <u>Diamant F:</u> Faserverst. Kunststoffe <u>Diamant M:</u> AlSi, MMC
Besonderheiten	kostengünstig	temperatur-beständig	HSC Bearbeitung, Hart-Zerspanung	unempfindlich gegen Schlag-belastung	geringe Aufbauneigung, hohe Härte	breit anwendbar	hochabrasive Anwendung

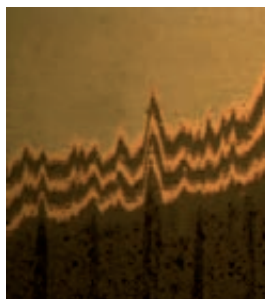
Vergleich Schichtaufbau

einlagig



Beispiel
TiAlN-Schicht

mehrlagig



Beispiel
FIRE-Schicht



HARTNER

Beschichtungen

Kurzbeschreibung

	M	TiAlZrN	AlTiZrN	Y	TiSiN	ZrN
	MolyGlide-Schicht	TiAlZrN-Schicht	AlTiZrN-Schicht	TiAlSiN-Schicht	TiSiN-Schicht	ZrN-Schicht
Prozess	PVD	PVD	PVD	PVD	PVD	PVD
Beschichtungs-temperatur (°C)	100° – 150°	400° – 500°	400° – 500°	400° – 500°	450° – 500°	400° – 500°
Substrat	Schnellstahl, HM, Cermet	Schnellstahl, HM, Cermet	Schnellstahl, HM, Cermet	Schnellstahl, HM, Cermet	Schnellstahl (GeBo), HM, Cermet	Schnellstahl, HM, Cermet
Schichtaufbau	einlagig	mehrlagig (7)	Nanolagig	mehrlagig, Nanokomposit	mehrlagig, Nanokomposit	mehrlagig
Farbe	Grüngrau	Blassgold	Blassgold	Bronze	Kupfer	Blassgold
Härte (HV 0,05)	20 – 50	3300	3400	5500	4000	2500
Anwendungs-temperatur (°C)	< 800°	< 800°	< 800°	< 800°	< 800°	< 700°
Wärmeleitfähigkeit (kW/mK)	< 0,1	0,05	0,05	0,03	0,03	0,04
Typische Zerspanungsart	Bohren, Reiben, Fräsen, Gew. schneiden	Bohren, Fräsen, Gewinden	Bohren, Gewinden	Bohren, Fräsen, Reiben	Bohren, Fräsen, Reiben	Bohren, Fräsen, Dekor
Bevorzugt bearbeitbare Werkstoffe	Al, AlSi, Stahl Sonderlegierungen	universell	rostfreie Stähle, Nickelbasislegierungen	universell, insbes. Gusseisen, gehärtete Stähle, hochfeste Stähle, CFK	universell, insbes. C-Stähle, Automatenstähle, Mn-Stähle, hochwärmfeste Stähle	Titan, Al, Nickelbasislegierungen, rostfr. Stahl
Besonderheiten	Reibungsminde- rung und Trocken- bearb.	verbesserter Spanfluss	geringe Reibung	hochhart, universell	geringe Adhäsionsneigung	geringe Adhäsionsneigung



HARTNER

Beschichtungen

Oberflächenbehandlung

○ blank

Werkzeuge aus Schnellarbeitsstahl oder Hartmetall werden aufgrund ihrer allgemeinen guten Grundeigenschaften ohne zusätzliche Oberflächenbehandlung, d.h. in blanker Ausführung geliefert.

Oberflächen-Veredlungsverfahren

Für spezielle Einsatzfälle empfiehlt es sich durch Oberflächen-Veredlungsverfahren die Verschleißfestigkeit zu erhöhen und den Gleitwiderstand sowie die Aufschweißneigung zu mindern. Die nachfolgend aufgeführten Veredlungsverfahren verlieren jedoch immer mehr an Bedeutung. Generell sehr viel bessere Ergebnisse erzielen Sie mit hart- bzw. weichstoffbeschichteten Werkzeugen.

● dampfnitriert

◐ Fasen nitriert

Nitrieren ist eine Möglichkeit, Werkzeuge verschleißfester zu machen. Empfehlenswert für die Bearbeitung von Werkstoffen wie Grauguss, Al mit hohem Si-Gehalt, Kunststoffen, Stählen mit hohem Perlitgehalt u.a.. Unsere Werkzeuge nitrieren wir mit unterschiedlichen, anwendungsorientierten Verfahren.

◑ dampfbehandelt

Dampfbehandelte Werkzeuge bieten gleichfalls einen geringeren Gleitwiderstand. Dadurch können Kaltverschweißungen, wie sie beispielsweise gerne bei der Bearbeitung von kohlenstoffarmen Stählen auftreten, preisgünstig vermieden werden. Dampfbehandelte Werkzeuge sind nur für die Bearbeitung von Eisenwerkstoffen geeignet.

Die Hartner-Schichten

A **A-Schicht** oder TiAlN-Schicht (Titanaluminiumnitrid)

Optisches Kennzeichen: Farbe Schwarzviolett

Speziellschicht für Zerspanungsaufgaben in abrasiven Werkstoffen (Guss, AISi) und/oder hohen Temperaturbelastungen, also bei Einsätzen ohne Kühlung oder eingeschränkter Kühlmöglichkeit, wie bei tiefen Bohrungen oder kleinen Durchmessern. Speziell hier gilt, dass erst bei höheren Schnittdaten die A-Schicht zu deutlichen Leistungsverbesserungen führt.

A **Super A-Schicht** oder AlTiN-Schicht (Aluminiumtitannitrid)

a **nanoA-Schicht** oder AlTiN nano-Schicht (Aluminiumtitannitrid)

Optisches Kennzeichen: Farbe Schwarzviolett

Die bewährte A-Schicht auf TiAlN-Basis aus unserem Hause wurde kontinuierlich weiterentwickelt. Die optimierten strukturellen, chemischen und mechanischen Eigenschaften der Super A-Schicht führen zu einer extrem hohen Warmhärte, einer sehr guten Oxidationsbeständigkeit sowie einer exzellenten Schichthaftung. Diese Schicht eignet sich nur in Verbindung mit Hartmetall für die Bearbeitung schwer zerspanbarer Materialien wie zum Beispiel Inconel und gehärteten Stählen sowie für die Hartzerspannung (>52HRC) und die HSC-Bearbeitung. Sehr geeignet für die Bearbeitung von rostfreien Stählen.

C **C-Schicht** oder TiCN-Schicht (Titanarbonnitrid)

Optisches Kennzeichen: Farbe Grauviolett

Mit sehr geringer Spanneigung insbesondere für die Gewindefertigung in Stählen geeignet. Wegen hoher Zähigkeit auch bei unterbrochenen Schnitten und schwer bearbeitbaren Werkstoffen gut geeignet. Nicht für MMS- oder Trockenbearbeitung.

F **F-Schicht** oder FIRE-Schicht/nanoFIRE

Optisches Kennzeichen: Farbe Schwarzviolett

Multilayer-TiAlN-Schicht mit gradientem Aufbau. Allroundschicht mit min. 2 mal höherer Leistung als TiN. Vereint die Vorteile von TiN, TiAlN und TiCN. Exzellente, sozusagen "feuerfeste" Wärmeisolierung. Hohe Zähigkeit. FIRE plus MolyGlide - die ideale Kombination und Voraussetzung für Trocken- und HSC-Bearbeitung.

T **T-Schicht** oder TiN-Schicht (Titannitrid)

Optisches Kennzeichen: Farbe Gold-gelb

Millionenfach bewährte, preisgünstige Allroundschicht. Damit lassen sich hohe Leistungssteigerungen erzielen. Spitzenwerte wie bei den A-, C- und F-Schichten sind nicht erreichbar.

M **M-Schicht** oder MolyGlide®-Schicht auf MoS₂-Basis

Optisches Kennzeichen: Farbe Grau

Patentierter Weichstoffschicht, speziell entwickelt zur Verbesserung der Gleitwirkung und Eliminierung der Aufbauschnitten bei der Bearbeitung von Al-Legierungen. In Kombination mit der Hartstoffschicht FIRE lässt sich auch die Trockenbearbeitung bzw. Bearbeitung mit Minimalmengenschmierung (MMS) realisieren.



HARTNER

Beschichtungen

Oberflächenbehandlung

Y-Schicht oder TiAlSiN-Schicht

Optisches Kennzeichen: Farbe Bronzerot
Hochharte, warmfeste Mehrlagenschicht speziell für die Bearbeitung hochfester sowie gehärteter Stähle und von Gusseisen.

U-Schicht oder AlTiZrN-Schicht

Optisches Kennzeichen: Farbe Blassgold
Besonders geeignet für die Bearbeitung von rostfreien Stählen bei hohen Anforderungen an den Spanfluss.

X-Schicht oder TiSiN-Schicht

Optisches Kennzeichen: Farbe Kupferrot
Hochwarmfeste Nanokompositschicht für die Bearbeitung von Kohlenstoffstählen, Automatenstählen und manganhaltigen Stählen. Reduziert Kolkverschleißneigung. Weiterhin für die Bearbeitung hochwarmfester Stähle sehr gut geeignet. Für Bohren und Fräsen auf Hartmetallwerkzeuge beschränkt.

Z-Schicht oder ZrN-Schicht

Optisches Kennzeichen: Farbe Blassgold
Schicht speziell für die Bearbeitung von Titan, weicheren Nickelbasislegierungen und festeren Aluminiumknetlegierungen und Aluminiumgußlegierungen bis ca. 12% Si ist dieses mehrlagige Schichtsystem ausgelegt worden. Die Bildung von Aufbauschneiden wird minimiert und ein guter Spanfluß sichergestellt.

Cb-Schicht oder DLC-Schicht

Optisches Kennzeichen: Farbe Schwarz
Diese hochharte Kohlenstoffbeschichtung (DLC-diamond-like-carbon) verringert bei der Bearbeitung von sehr adhäsiven Aluminiumknet- und -gusslegierungen die Bildung von Aufbauschneiden und erlaubt so präzise Dimensionskontrolle und gute Oberflächenbildung am Bauteil.

H-Schicht oder Diamant-Schicht

Optisches Kennzeichen: Farbe schwarzgrau
Hochharte Diamantschicht für die Bearbeitung von Graphit, faserverstärkten Kunststoffen und Aluminiumgußlegierungen mit mehr als 12% Si. Extrem hoher Verschleißwiderstand paart sich mit sehr geringer Aufbaulagenbildung.

R-Schicht oder TiAlZrN-Schicht

Optisches Kennzeichen: Farbe Blassgold
Weiterentwicklung der FIRE für die allgemeine Stahlbearbeitung. Sie hat ihr Haupteinsatzgebiet dort, wo Spanflußprobleme den Einsatz der FIRE begrenzen.