



PVD Beschichtungen | Eigenschaften & Anwendungen

	TiN	TiCN	VARIANTIC	CrCN	ZrN	SUPRAL	EXX.cut 2.0 EXX.form 2.0	EXXTRAL.silver	BLUE 2.0	SISTRAL	PLATINUM 2.0	WC/C	HardCUT HardCUT Micro
Material	Titannitrid	Titancarbonitrid	Titanaluminium-Carbonitrid	Chromcarbonitrid	Zirkoniumnitrid	Titanaluminiumnitrid	Aluminium-Chromnitrid	Aluminiumtitan-Chromnitrid	Aluminium-Chrom	Aluminiumtitannitrid mit Zusätzen	Aluminiumtitannitrid-Zirkoniumcarbonitrid	Wolframcarbidge-Kohlenstoff	Aluminiumtitansilicium
	TiN	TiCN (Multilag)	TiAlCN (Multilag)	CrCN	ZrN	TiAlN (Multilag)	AlCrN	AlTiCrN (gestapelt)	AlCr basierend	AlTiXN - nanostrukturiert	nanostrukturiert	a-C : Me	AlTiSi basierend nano composite
Technologie	Arc	Arc	Arc	Arc	Arc	Arc	Arc	Arc	Arc	Arc	Arc	Arc	Arc
Mikrohärte HV_{0,05}	2300 ± 300	3500 ± 500	3500 ± 500	2000 ± 200 2300 ± 200	2800 ± 300	3500 ± 500	3400	3000 ± 300	3400	3500 ± 500	3500 ± 500	1000 - 2200	3500
Reibungskoeffizient gegen 100Cr6 Stahl	0.6	0.2	0.2	0.3 - 0.4 0.2 - 0.3	0.5	<0.5	0.3	0.4	0.3	0.7	0.7	0.2 - 0.25	0.5
Schichtdicke [µm]¹	1 - 4	1 - 4	2 - 4	2 - 6	1 - 4	2 - 4	1 - 4	2 - 4	1 - 4	1 - 4	2 - 4	2 - 5	1 - 4
Maximale Einsatztemperatur	500°C	400°C	800°C	600°C	600°C	800°C	1000°C	800°C	1000°C	900°C	900°C	400°C	> 1200°C
Beschichtungs- temperatur	~ 450°C	~ 450°C	~ 450°C	~ 450°C	~ 450°C	~ 450°C	~ 450°C	~ 450°C	~ 450°C	~ 450°C	~ 450°C	350 - 450°C	~ 450°C
Niedertemperatur möglich	ja, 250-350°C			ja, 250 - 350°C								ja, 250 - 350°C	
Farbe	gold	blau-grau (anthrazit)	alt-rosa	silber-grau	hell gelb	schwarz	grau	silber	blau-violett	anthrazit	orange	anthrazit	braun
Lieferzeit	2-3 WT	2-3 WT	2-3 WT	2-5 WT	2-3 WT	2-3 WT	2-3 WT	2-3 WT	2-5 WT	2-3 WT	2-5 WT	2-5 WT	2-5 WT
Allgemeine Charakteristik	Allround-Beschichtung, biokompatibel	Hohe Härte, exzellenter Verschleißwiderstand, verbesserte Zähigkeit	Geringe Reibung, hoher Oxidationswiderstand	Geringe Spannungen, hohe Haftfestigkeit, hoher Korrosionswiderstand	Hohe Härte, attraktive Farbe, exzellente Korrosions- & Verschleißbeständigkeit, sehr glatt, biokompatibel	Universelle Multilagenschicht, hohe Härte, hohe Oxidationsbeständigkeit, geringe Reibung	Allround Hochleistungsschicht, Einsatz bei höchsten Temperaturen, sehr hohe Härte, exzellente Oxidationsbeständigkeit & Haftfestigkeit	Hohe Härte & Verschleißbeständigkeit, exzellenter Oxidationswiderstand, niedriger Reibungskoeffizient	Sehr hohe Härte & Verschleißbeständigkeit, exzellente Haftfestigkeit & Stabilität	Hochleistungsschicht, extrem hohe Oxidationsbeständigkeit, hohe Warmhärte & Verschleißbeständigkeit	Hochleistungsschicht Composite aus Sistral und ZrCN, hervorragende tribologische Eigenschaften	Hohe Gleitfähigkeit, geringer Adhäsionsverschleiß	Hochleistungsschicht, sehr hohe Einsatztemperatur & Schichthaftung, sehr hohe Härte & Stabilität, minimierte Eigenspannung & Rissbildung
Bevorzugte Anwendungen	<ul style="list-style-type: none"> • Bearbeitung / Zerspanung eisenbasierter Materialien • Metallumformung • Kunststoffumformung • Dekor - optische Veredelung • Medizintechnik • Lebensmittelindustrie 	<ul style="list-style-type: none"> • Zerspanung schwer zu bearbeitender Stahlegierungen • Hochleistungs-zerspanung – wenn moderate Temperaturen an den Schneiden entstehen • Exzellent für Metallumformung (z. B. von Edelstahl) 	<ul style="list-style-type: none"> • Alle Stahlsorten bei Trocken-, geschmiert, MMS oder Nassbearbeitungsbedingungen • Exzellent für das Bohren von Stahl • Fräsen • Zieh-, Stanz-, Press- und Umformwerkzeuge für die Bearbeitung von hoch- und niedriglegierten Stählen 	<ul style="list-style-type: none"> • Metallumformung • Kunststoff-verarbeitung (verbesserte Entformung) • Aluminium- und Magnesiumdruckguss • Zerspanung von Nichtisenmetalle 	<ul style="list-style-type: none"> • Bearbeitung von Al-Legierungen & Nichtisenmetallen • Zerspanung von Alu mit Si-Anteil <10% • Titan Zerspanung • Bearbeitung von Fiberglas, Nylon & Polymerwerkstoffe • Medizinische Applikationen • reduzierte Kaltaufschweißungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Exzellent für die Gussbearbeitung • Bohren (bei schlechter Kühlung, ohne Innenkühlung) • Sehr geeignet für Bohren & Fräsen von Stahl bis 54 HRC 	<ul style="list-style-type: none"> • allg. Hochleistungs-zerspanung • universell einsetzbar von 35 bis >54 Hrc • Fräsen, Bohren • Stanzen & Umformen • Schneiden • Trockenzerspanung • Edelstahl • Titan, Superlegierungen • Guss, Al Druckguss 	<ul style="list-style-type: none"> • Zerspanung von Al-Legierungen & NE-Metallen • Bearbeitung von abrasiven oder zum Verleben neigende Materialien (Edelstahl, Si-reiche Al-Legierung, Grauguss) • Zerspanung von Alu mit Si-Anteil >10% • universell einsetzbar beim Fräsen, Bohren • Hochleistungs-zerspanung, MMS oder Trockenbearbeitung • ALU & Magnesium Spritzguß • Für WSP sehr gut geeignet 	<ul style="list-style-type: none"> • beständige Allroundschicht in Interferenzfarben • neu Hochleistungs-schicht für Multianwendungen • Bearbeitung von Stahl 35 bis >54 Hrc • Edelstahl 	<ul style="list-style-type: none"> • Fräsen unter extremen Einsatzbedingungen • Trockene Hochgeschwindigkeitsbearbeitung • Hochleistungs-zerspanung von sehr abrasiven oder harten Materialien (Stahl >54 bis >62 Hrc) • rostfreie Stähle • Für Stanzstempel & WSP geeignet 	<ul style="list-style-type: none"> • Zerspanung unter extremen Einsatzbedingungen • Hochleistungs-zerspanung von sehr abrasiven Materialien • Inconel Bearbeitung • Für WSP sehr gut geeignet 	<ul style="list-style-type: none"> • Präzisionskomponenten • Stanzen & Umformen, MMS oder trocken • Kunststoffspritzen • Sehr gut geeignet, für gegeneinander gleitende Teile (z.B. Schieber) • für die Bearbeitung von verzinkten Blechen 	<ul style="list-style-type: none"> • Hochleistungs-zerspanung • Harfräsen • gehärtete Stähle 54 Hrc bis >66 Hrc • auch als HardCUT Micro für Mikrowerkzeuge mit $\phi < 3$ mm erhältlich
1) abhängig von Werkzeuggröße, für Mikro-Werkzeuge auch weniger als 2µm													
	*Duplex möglich		* Duplex möglich				* Duplex möglich						

PVD Beschichtungen

Anwendungsempfehlung nach Materialgruppen

für Zerspanung



	unlegierte Stähle Stähle < 35 HrC	Stähle 35 bis 54 HrC	Gusseisen	hochlegierte Stähle Stähle > 54 HrC	Hartfräsen bis > 66 HrC	rostfreie Stähle / Edelstahl	Titan	Super-Legierungen	NE Metalle (Kupfer, Zink, Bronze, Messing)	Inconel	Alu mit Si Anteil < 10%	Alu mit Si Anteil > 10%
1.	SUPRAL [b,f]	SUPRAL [b,f]	SUPRAL [b]	SISTRAL [f]	HardCUT [f]	EXX.cut 2.0 [f,b]	ZrN [f]	EXX.cut 2.0 [f,b]	ZrN [f]	PLATINUM 2.0 [f]	ZrN [f,b]	EXX.silver [f,b]
2.	VARIANTIC [b,f]	EXX.cut 2.0 [f,b]	EXX.cut 2.0 [f,b]	EXX.cut 2.0 [f]	SISTRAL [f]	EXX.silver [f,b]	EXX.cut 2.0 [f,b]		EXX.silver [f,b]	EXX.cut 2.0 [b]		
3.	EXX.cut 2.0 [f,b]	VARIANTIC [b,f]	EXX.silver [f]			SISTRAL [f]						

Schwerpunkt: [b] ... bohren
[f] ... fräsen

Pos.1: Hauptempfehlung
Pos. 2 & 3: Alternativen