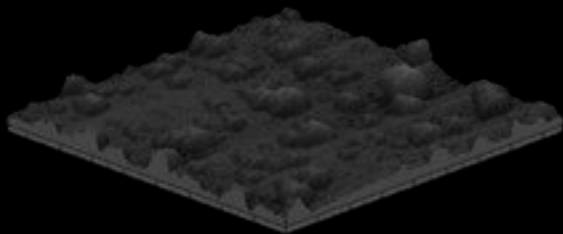


SCHICHTEN



Kathodenkonfigurationen

		111 2 × LARC® PLUS, erweiterbar mit TiCN		411 3 × LARC®, erweiterbar	
	Standard Konfiguration	Option	Kathoden	Option	Kathoden
1	TiN	Standard	-, Ti	ECO SCIL	Ti, -, - LGD, -, -, Ti SCIL
2	TiCN	TiCN	-, Ti	ECO	Ti, -, -
3	TiAlN	Standard	Al, Ti	ECO ECO TURBO	Al, AlTi33, Ti Ti, Al, - Ti, Al, -, AlTi33
4	TiAlCN			ECO TURBO	Ti, Al, - Ti, Al, Ti, AlTi33
5	AlTiN	Standard	Al, Ti	ECO ECO TURBO	Al, AlTi33, Ti Ti, Al, - Ti, Al, -, AlTi33
6	CrN	Standard	-, Cr	ECO	Cr, -, -
7	CrTiN	Standard	Cr, Ti	ECO SCIL	Ti, -, Cr LGD, -, -, CrTi50 SCIL
8	ZrN	Standard	Zr, Ti	ECO	Ti, -, Zr
9	AlCrN	Standard	Al, Cr	ECO ECO TURBO LACS	Al, AlCr30, Cr -, Al, Cr -, Al, Cr, AlCr30 -, -, Cr, AlCr30 SCIL
10	AlTiCrN	Standard	AlCr30, Ti	ECO	Ti, Al, Cr
11	ALL4	Standard	Al, CrTi15	ECO TURBO	CrTi15, Al, Cr Ti, Al, Cr, AlCr30
12	nACo	Standard	AlSi12, Ti	ECO TURBO	Ti, AlSi18, - Ti, AlSi18, -, AlTi33
13	nACRo	Standard	AlSi12, Cr	ECO TURBO	-, AlSi18, Cr -, AlSi18, Cr, AlTi33
14	TiXCo3	Standard	Al, TiSi20	ECO TURBO	Ti, Al, TiSi20 Ti, Al, TiSi20, AlTi33
15	TiXCo4			TURBO	Ti, Al, TiSi20, AlCr30
16	PSiX			ECO	Ti, Al, TiSi20
17	BorAC			ECO LACS	Al, AlCrB20-10, Cr -, Al, Cr, TiB2 SCIL
18	BorAX			LACS	TiSi20, Al, Cr, TiB2 SCIL
19	TiB2			LACS	Ti, -, -, TiB2 SCIL
20	WC/C			SCIL	LGD, -, -, W SCIL
21	DLC1: TiCN + a-C:H:Me	TiCN	-, Ti	ECO	Ti, -, -
22	DLC1: nACRo + a-C:H:Me	TiCN	AlSi12, Cr	ECO	-, AlSi18, Cr
23	DLC2: TiN + a-C:H:Si			SCIL & DLC	LGD, -, -, Ti SCIL
24	DLC2: CrN + a-C:H:Si			DLC	-, -, Cr
25	DLC2: CrTiN + a-C:H:Si			DLC	Ti, -, Cr
26	DLC3: Cr + ta-C/a-C			LACS	-, -, Cr, C SCIL
27	nACoX			ECO & OXI TURBO & OXI	Ti, AlSi18, AlCr45 Ti, AlSi18, AlCr45, AlTi33

Weitere Beschichtungen und Kathodenkonfigurationen auf Anfrage

711 2 × Planar HiPIMS & PECVD Modus	1011 4 × Planar ARC, erweiterbar mit Plasmanitrier- & Double-Pulsed-Funktionen	1511 3 × LARC® XL & 2 × Planar ARC	
Kathoden	Option	Kathoden	Kathoden
Ti, Ti	Standard & Double-Pulsed	Ti, -, Ti, -	Ti, -, -, Ti, -
	Standard	Ti, -, Ti, -	
	Standard & Double-Pulsed	Ti, AlTi40, TiAl50, AlTi40	
	Standard	Ti, TiAl25, Ti, TiAl25	
	Standard & Double-Pulsed	Ti, AlTi40, AlTi33, AlTi40	Ti, Al, -, AlTi33, AlTi33
Cr, Cr	Standard & Double-Pulsed	Cr, -, Cr, -	
	Standard	Ti, Cr, Ti, Cr	
	Standard	Ti, Zr, Ti, Zr	
	Standard & Double-Pulsed	Cr, AlCr35, AlCr35, AlCr35	-, Al, Cr, AlCr35, AlCr35
	Standard & Double-Pulsed	Cr, AlTi40, AlCr35, AlTi40	
	Standard & Double-Pulsed	Cr, AlCr35, AlTi33, AlCr35	
	Standard & Double-Pulsed	Ti, AlTi40, AlTiSi30-10, AlTi40	Ti, Al, TiSi20, AlTi33, AlTi33
			-, AlSi18, Cr, AlCr35, AlCr35
	Standard & Double-Pulsed	Ti, AlTi40, TiSi20, AlTi40	Ti, Al, TiSi20, AlTi33, AlTi33
	Standard & Double-Pulsed	Ti, AlTi40, TiSi20, AlTi40	Ti, Al, TiSi20, TiSi20, AlTi33
	Standard	Ti, -, Ti, -	
Cr, Cr			
Cr, C			

Schichten für Zerspanung

			Drehen	Fräsen			Verzahnern				
WERKSTÜCKMATERIAL			WSP*	WSP*	Schaftwerkzeuge	Mikrowerkzeuge	Abwälzfräser	Wälzstossen, Schneidräder	Wälzschälen	Zahnformfräser, Stabmesser	
1	Unlegierte Stähle < 1000 N/mm ²	Trocken	A	nACo	ALL4	ALL4	AlCrN	ALL4	ALL4	ALL4	TiXCo4
			B	AlTiN	BorAC	BorAC	-	BorAC	BorAC	AlCrN	AlTiCrN
		Nass	A	nACo	AlTiCrN	AlTiCrN	AlCrN	AlTiCrN	AlTiCrN	AlTiCrN	TiXCo4
			B	AlTiN	ALL4	ALL4	-	ALL4	ALL4	ALL4	AlTiCrN
2	Unlegierte Stähle > 1000 N/mm ²	Trocken	A	nACo	ALL4	ALL4	AlCrN	ALL4	ALL4	ALL4	TiXCo4
			B	AlTiN	BorAC	BorAC	-	BorAC	BorAC	AlCrN	AlTiCrN
		Nass	A	nACo	AlTiCrN	AlTiCrN	AlCrN	AlTiCrN	AlTiCrN	AlTiCrN	TiXCo4
			B	AlTiN	ALL4	ALL4	-	ALL4	ALL4	ALL4	AlTiCrN
3	Gehärtete Stähle < 55 HRC	Trocken	A	TiXCo4	TiXCo4	TiXCo4	TiXCo3	-	-	TiXCo4	-
			B	nACo	nACo	nACo	-	-	-	ALL4	-
		Nass	A	TiXCo4	TiXCo4	TiXCo4	TiXCo3	-	-	TiXCo4	-
			B	nACo	nACo	nACo	-	-	-	ALL4	-
4	Gehärtete Stähle > 55 HRC	Trocken	A	TiXCo3	TiXCo3	TiXCo3	TiXCo3	-	-	TiXCo4	-
			B	PSiX	PSiX	PSiX	-	-	-	BorAX	-
		Nass	A	PSiX	PSiX	PSiX	TiXCo3	-	-	TiXCo4	-
			B	nACo	nACo	nACo	-	-	-	BorAX	-
5	Edelstahl	Trocken	A	nACo	nACo	nACo	nACo	-	-	-	-
			B	AlTiN	AlTiN	AlTiN	-	-	-	-	-
		Nass	A	PSiX	PSiX	PSiX	nACo	-	-	-	-
			B	AlTiN	AlTiN	AlTiN	-	-	-	-	-
6	Edelstahl > 45 HRC	Trocken	A	TiXCo3	TiXCo3	TiXCo3	TiXCo3	-	-	-	-
			B	nACo	PSiX	PSiX	-	-	-	-	-
		Nass	A	TiXCo3	TiXCo3	TiXCo3	TiXCo3	-	-	-	-
			B	TiAlCN	PSiX	PSiX	-	-	-	-	-
7	Superlegierungen Ni-basiert	Trocken	A	nACoX	nACoX	BorAX	TiXCo3	-	-	-	-
			B	AlTiN	ALL4	ALL4	-	-	-	-	-
		Nass	A	nACoX	nACoX	BorAX	TiXCo3	-	-	-	-
			B	AlTiN	ALL4	ALL4	-	-	-	-	-
8	Superlegierungen Ti-basiert	Trocken	A	nACo	nACo	nACo	nACo	-	-	-	-
			B	-	nACRo	nACRo	nACRo	-	-	-	-
		Nass	A	nACo	nACo	nACo	nACo	-	-	-	-
			B	-	nACRo	nACRo	nACRo	-	-	-	-
9	Gusseisen	Trocken	A	nACo	nACo	nACo	nACo	-	-	-	-
			B	AlTiN	AlTiN	AlTiN	-	-	-	-	-
		Nass	A	nACo	nACo	nACo	nACo	-	-	-	-
			B	AlTiN	AlTiN	AlTiN	-	-	-	-	-
10	Aluminium Si > 12%	Trocken	A	nACRo	nACRo	nACRo	nACRo	-	-	-	-
			B	TiB2	TiB2	TiB2	TiB2	-	-	-	-
		Nass	A	nACRo	nACRo	nACRo	nACRo	-	-	-	-
			B	TiB2	TiB2	TiB2	TiB2	-	-	-	-

A primäre Empfehlung
B sekundäre Empfehlung

*Wendeschneidplatten

Sägen		Bohren		Tieflochbohren	Reiben	Räumen	Gewinden	
Sägeblätter	Band-sägen	Bohren	Mikro-werkzeuge				Bohrer, Fräser, Schneider	Formen
AlTiCrN AlTiN	nACo TiAlCN	AlTiN TiXCo3	AlTiN TiXCo3	AlTiN TiXCo3	nACo TiXCo3	TiN TiCN	TiN TiCN	TiCN CrTiN
AlTiCrN AlTiN	nACo TiAlCN	AlTiN TiXCo3	AlTiN TiXCo3	AlTiN TiXCo3	nACo TiXCo3	TiN TiCN	TiN TiCN	TiCN CrTiN
AlTiCrN AlTiN	nACo TiAlCN	AlTiN TiXCo3	AlTiN TiXCo3	AlTiN TiXCo3	nACo TiXCo3	AlTiN TiCN	TiN TiCN	TiCN CrTiN
AlTiCrN AlTiN	nACo TiAlCN	AlTiN TiXCo3	AlTiN TiXCo3	AlTiN TiXCo3	nACo TiXCo3	AlTiN TiCN	TiN TiCN	TiCN CrTiN
nACo AlTiN	nACo AlTiN	TiXCo3 nACo	TiXCo3 nACo	- -	nACo TiXCo3	- -	- -	- -
nACo AlTiN	nACo AlTiN	TiXCo3 nACo	TiXCo3 nACo	- -	nACo TiXCo3	- -	- -	- -
-	-	TiXCo3	TiXCo3	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
AlTiN TiAlCN	nACo TiAlCN	AlTiN TiXCo3	AlTiN TiXCo3	AlTiN TiXCo3	nACo TiXCo3	- -	TiN TiCN	TiCN CrTiN
AlTiN TiAlCN	nACo TiAlCN	AlTiN TiXCo3	AlTiN TiXCo3	AlTiN TiXCo3	nACo TiXCo3	- -	TiN TiCN	TiCN CrTiN
-	-	AlTiN TiXCo3	AlTiN TiXCo3	AlTiN TiXCo3	nACo TiXCo3	- -	TiN TiCN	- -
-	-	AlTiN TiXCo3	AlTiN TiXCo3	AlTiN TiXCo3	nACo TiXCo3	- -	TiN TiCN	- -
AlTiCrN AlTiN	AlTiCrN AlTiN	TiXCo4 nACoX	- -	- -	- -	- -	TiCN TiAlCN	- -
AlTiCrN AlTiN	AlTiCrN AlTiN	TiXCo4 nACoX	- -	- -	- -	- -	TiCN TiAlCN	- -
AlTiCrN AlTiN	AlTiCrN AlTiN	TiXCo3 AlTiN	- -	- -	- -	- -	TiCN TiAlCN	- -
AlTiCrN AlTiN	AlTiCrN AlTiN	TiXCo3 AlTiN	- -	- -	- -	- -	TiCN TiAlCN	- -
-	-	TiXCo3 nACo	- -	- -	TiXCo3 nACo	- -	TiCN TiAlCN	- -
-	-	TiXCo3 nACo	- -	TiN TiCN	TiXCo3 nACo	- -	TiCN TiAlCN	- -
nACRo ALL4	nACRo ALL4	nACRo TiB2	nACRo TiB2	- -	- -	- -	TiCN TiAlCN	- -
nACRo ALL4	nACRo ALL4	nACRo TiB2	nACRo TiB2	- -	- -	- -	TiCN TiAlCN	- -

Schichten für Zerspanung

WERKSTÜCKMATERIAL			Drehen	Fräsen			Verzahnen
			Wendeschnid- platten	Wendeschnid- platten	Schaftwerk- zeuge	Mikrowerk- zeuge	Abwälzfräser
11 Aluminium Si < 12%	Trocken	A	DLC3	DLC3	DLC3	DLC3	-
		B	TiB2	TiB2	TiB2	TiB2	-
	Nass	A	DLC3	DLC3	DLC3	DLC3	-
		B	TiB2	TiB2	TiB2	TiB2	-
12 Kupfer	Trocken	A	CrN	CrN	CrN	CrN	-
		B	DLC2	DLC2	DLC2	DLC2	-
	Nass	A	CrN	CrN	CrN	CrN	-
		B	DLC2	DLC2	DLC2	DLC2	-
13 Bronze, Messing	Trocken	A	CrN	CrN	CrN	CrN	-
		B	DLC2	DLC2	DLC2	DLC2	-
	Nass	A	CrN	CrN	CrN	CrN	-
		B	DLC2	DLC2	DLC2	DLC2	-
14 Kunststoffe	Trocken	A	-	-	DLC3	-	-
		B	-	-	TiB2	-	-
	Nass	A	-	-	DLC3	-	-
		B	-	-	TiB2	-	-
15 Graphit	Trocken	A	DLC3	DLC3	DLC3	DLC3	-
		B	-	-	-	-	-
	Nass	A	TiXCo4	TiXCo4	TiXCo4	TiXCo3	-
		B	DLC3	DLC3	DLC3	DLC3	-
16 Verbundwerk- stoffe CFK	Trocken	A	-	-	DLC3	DLC3	-
		B	-	-	TiXCo4	TiXCo3	-
	Nass	A	-	-	DLC3	DLC3	-
		B	-	-	TiXCo4	TiXCo3	-
17 Holz	Trocken	A	-	DLC2	DLC2	-	-
		B	-	CrN	CrN	-	-
	Nass	A	-	DLC2	DLC2	-	-
		B	-	CrN	CrN	-	-

A primäre Empfehlung
B sekundäre Empfehlung

Schichten für spanlose Formgebung, Umformen

WERKZEUG-MATERIAL		Fein-schneiden	Stanzen	Spritzgiessen		Prägen	Tiefziehen	Extru-dieren
				Kunststoff	Aluminium			
HSS	A	AlCrN	AlCrN	-	-	CrN	ALL4	ALL4
	B	BorAC	ALL4	-	-	-	AlCrN	AlCrN
HM	A	AlCrN	AlCrN	-	-	-	-	-
	B	BorAC	ALL4	-	-	-	-	-
Unlegierte Stähle < 1000 N/mm ²	A	-	-	CrN	AlTiCrN	-	-	-
	B	-	-	TiN	nACRo	-	-	-
Unlegierte Stähle > 1000 N/mm ²	A	-	-	CrN	AlTiCrN	-	-	-
	B	-	-	TiN	nACRo	-	-	-
Gehärtete Stähle < 55 HRC	A	AlCrN	AlCrN	CrN	AlTiCrN	CrN	ALL4	ALL4
	B	BorAC	ALL4	TiN	nACRo	-	AlCrN	AlCrN
Gehärtete Stähle > 55 HRC	A	AlCrN	AlCrN	CrN	AlTiCrN	CrN	ALL4	ALL4
	B	BorAC	ALL4	TiN	nACRo	-	AlCrN	AlCrN
Aluminium Si > 12%	A	-	-	CrN	-	CrN	-	-
	B	-	-	TiN	-	TiN	-	-
Aluminium Si < 12%	A	-	-	-	-	CrN	-	-
	B	-	-	-	-	TiN	-	-
Kupfer	A	-	-	-	-	CrN	-	-
	B	-	-	-	-	TiN	-	-
Bronze, Messing	A	-	-	-	-	CrN	-	-

A primäre Empfehlung
B sekundäre Empfehlung

Schichten für Bauteile

WERKSTÜCK- MATERIAL		Maschinen- teile ¹	Medizinische Komponenten ²			Tribologie	Dekorative Anwendungen
			Implantate	Chirurgische und zahnärztliche Instrumente	Anti- bakterielle medizinische Komponenten		
Unlegierte Stähle < 1000 N/mm ²	A	-	-	-	-	DLC2	-
	B	-	-	-	-	DLC3	-
Unlegierte Stähle > 1000 N/mm ²	A	-	-	-	-	DLC2	-
	B	-	-	-	-	DLC3	-
Gehärtete Stähle < 55 HRC	A	CrTiN	-	-	-	DLC2	-
	B	-	-	-	-	DLC3	-
Gehärtete Stähle > 55 HRC	A	CrTiN	-	-	-	DLC2	-
	B	-	-	-	-	DLC3	-
Edelstahl	A	-	-	DLC2	ZrN	DLC2	Custom
	B	-	-	DLC3	Cr2N	DLC3	-
Edelstahl > 45 HRC	A	-	-	-	-	DLC2	Custom
	B	-	-	-	-	DLC3	-
Super- legierungen Ni-basiert	A	-	-	-	-	DLC2	-
Super- legierungen Ti-basiert	A	-	Ti2N	DLC3	-	DLC2	-
	B	-	ZrN	DLC2	-	-	-
Gusseisen	A	CrN	-	-	-	-	-
Aluminium Si < 12%	A	CrN	-	-	-	-	-
Kupfer	A	-	-	-	ZrN	-	Custom
	B	-	-	-	Cr2N	-	-
Bronze, Messing	A	-	-	-	ZrN	-	Custom
	B	-	-	-	Cr2N	-	-
Kunststoffe	A	-	-	-	ZrN	-	Cr2N
	B	-	-	-	Cr2N	-	Custom

A primäre Empfehlung
B sekundäre Empfehlung

¹in abrasiver und korrosiver Umgebung wie Wasserpumpen, Werkzeughalterungen

²Folgende Schichten von PLATIT sind auf Biokompatibilität getestet und entsprechend zertifiziert: AlTiN, CrN, DLC, TiCN, TiN, ZrN

Schichteigenschaften

		Farbe	Nanohärte [GPa] von Fisher Nanoindenter	Schichtdicke [µm]	Reibungs- koeffizient [µ] von PoD (bei RT, 50% Luft- feuchtigkeit)	Max. Anwendungs- temperatur [°C]
1	TiN	Gold	24–26	1–10	0,4	600
2	TiCN	Grau	36–38	1–3	0,25	450
3	TiAlN	Violett-grau	36–38	1–5	0,5	700
4	TiAlCN	Rot-violett	34–36	1–5	0,25	450
5	AlTiN	Blau-grau	36–38	1–5	0,6	900
6	CrN	Silber	21–23	1–10	0,5	700
7	CrTiN	Satinsilber	28–30	1–10	0,4	700
8	ZrN	Weissgold	21–23	1–5	0,4	550
9	AlCrN	Grau	36–38	1–5	0,5	900
10	AlTiCrN	Grau	36–38	1–5	0,5	900
11	ALL4	Grau	36–38	1–5	0,5	900
12	nACo	Blau-violett	39–41	1–4	0,4	1200
13	nACRo	Grau	39–41	1–4	0,5	1100
14	TiXCo3	Kupfer	42–44	1–4	0,4	900
15	TiXCo4	Grau	42–44	1–4	0,4	900
16	PSiX	Rot-braun	42–44	1–4	0,4	900
17	BorAC	Grau	38–40	1–5	0,5	900
18	BorAX	Kupfer	42–44	1–4	0,4	1100
19	TiB2	Satinsilber	32/38	1–5	0,4	600
20	WC/C	Dunkelgrau	15–18	1–3	0,1–0,2	300
21	DLC1: TiCN + a-C:H:Me	Anthrazit	36/20	1–3	0,1–0,2	400
22	DLC1: nACRo + a-C:H:Me	Anthrazit	39/20	1–3	0,1–0,2	400
23	DLC2: TiN + a-C:H:Si	Anthrazit	> 25	1–3	0,1–0,2	400
24	DLC2: CrN + a-C:H:Si	Anthrazit	> 25	1–3	0,1–0,2	400
25	DLC2: CrTiN + a-C:H:Si	Anthrazit	> 25	1–3	0,1–0,2	400
26a	DLC3: Cr + ta-C/a-C in Pi411	Von Regenbogen-Farben bis Anthrazit	45–50	0,3–1	0,1	450
26b	DLC3: Cr + ta-C/a-C in PL711	Anthrazit	> 30	0,3–1	0,1	450
27	nACoX	Dunkelgrau	30–32	4–10	0,5	1200

Die hier angegebenen physikalischen Richtwerte können bei den verschiedenen Schichtstrukturen (Mono-, Gradient-, Multi- und Nanoschichten) variieren.

Signature Coatings

Die Signature Coatings von PLATIT sind einzigartige Hartstoffbeschichtungen, welche von unseren Entwicklungsteams mit Nutzung der Alleinstellungsmerkmale der PLATIT-Technologie entwickelt werden. In ihnen verbindet sich langjährige Erfahrung und Know-how im Bereich der Schichtentwicklung mit den neuesten technischen Innovationen.

Unsere Signature Coatings überzeugen mit höchster Performance in ihren dedizierten Applikationen im Bereich der Zerspänung, Umformung und tribologischen Bauteilbeschichtungen. PLATIT-Kunden können sich mit der Abscheidung von Signature Coatings von Mitbewerbern differenzieren und vom Marktstandard abheben.

Signature Coatings



Signature Coatings



Signature Coatings



Signature Coatings



Signature Coatings



Signature Coatings



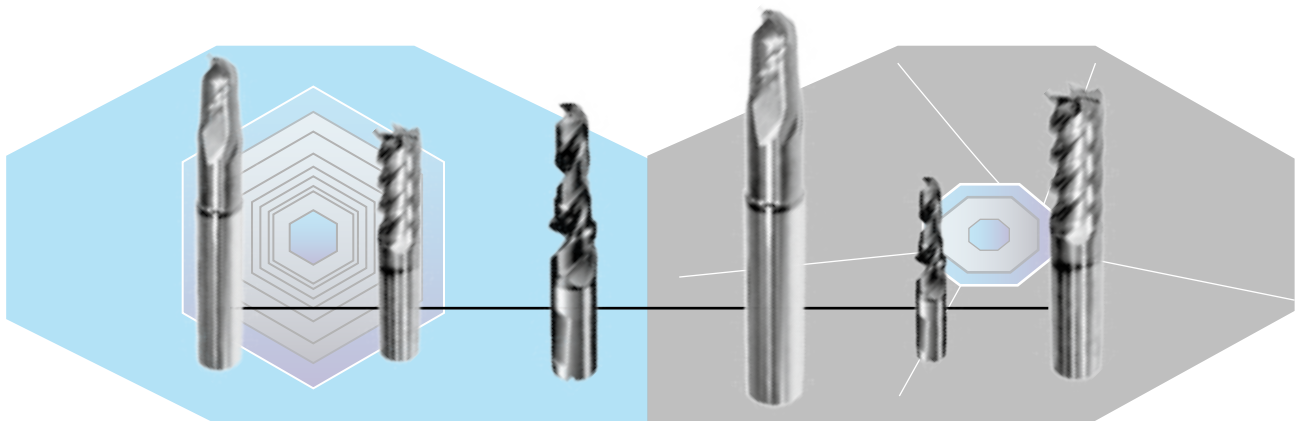
Signature Coatings



Signature Coatings



Signature Coatings



PLATIT®

Signature Coating nACo

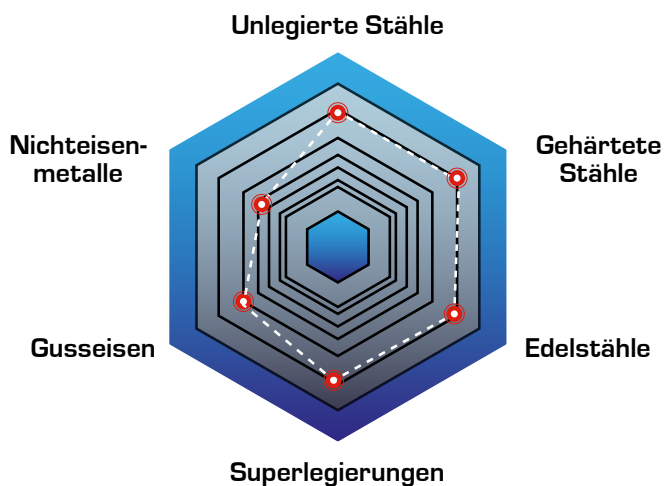
Universelle Nanocomposite / Fräsen u. Bohren von C-Stählen

nACo ist eine der bekanntesten Schichtmarken von PLATIT, sie hat sich schon über 20 Jahre auf dem Markt bewährt. nACo ist eine AlTiSi-basierte Nanocomposite-Schicht. Sie überzeugt insbesondere beim Fräsen und Bohren von C-Stählen. Der Einsatz von nACo liefert hervorragende Haftung und gute Performance auch bei aussergewöhnlicheren Anwendungen wie Fräsen mit beschichteten Keramikwerkzeugen und CBN-Werkzeugen.

Highlights:

- Si-haltige Nanocomposite
- Hohe Temperaturstabilität
- Gute Härte
- Reduziert Anhaftung an Schneiden
- Vielseitige Einsatzmöglichkeiten

Ausprägung in Zerspantung:

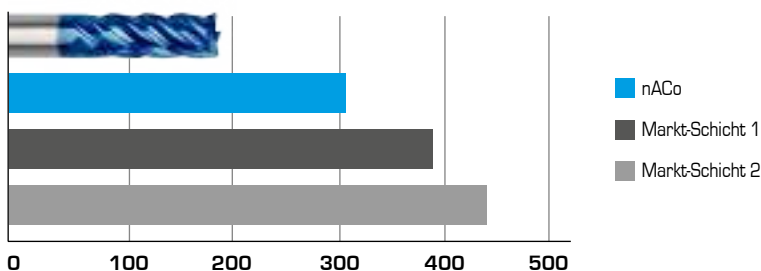


Spezifikation

Farbe	Blau-violett
Nanohärte [GPa]	39–41
Reibungskoeffizient [μ] von PoD (bei RT, 50% Luftfeuchtigkeit)	0,4
Schichtdicke [μm]	1–4
Max. Anwendungstemperatur [$^{\circ}\text{C}$]	1200
Beschichtungstemperatur [$^{\circ}\text{C}$]	400–500
111 PLUS G3	(AlSi12, Ti)
411 PLUS ECO	(Ti, AlSi18, -)
411 PLUS TURBO	(Ti, AlSi18, -, AlTi33)
1011 G4	(Ti, AlTi40, AlTiSi30-10, AlTi40)
1511	(Ti, Al, TiSi20, AlTi33, AlTi33)

Edelstahlfräsen in SUS316 mit Vollhartmetall-Schaftfräser D4:

Verschleiss V_b [μm] nach 480 Fräsbearbeitungen



Werkzeug: Vollhartmetall-Schaftfräser; D4; z = 4; Schnittlänge = 6 mm
 Werkstückmaterial: SUS316
 Kühlmittel; $a_p = 0,1$ mm; $a_e = 4$ mm; $v_c = 100$ m/min; $n = 8000$ U/min; $f_z = 0,0625$ mm/z;
 $f = 0,2500$ mm/U; $v_f = 2000$ mm/min
 Quelle: Werkzeughersteller



Calo 3-lagig

Auf TiN-Haftschiicht wird AlTi(Si)N abgeschieden

Signature Coating TiXCo

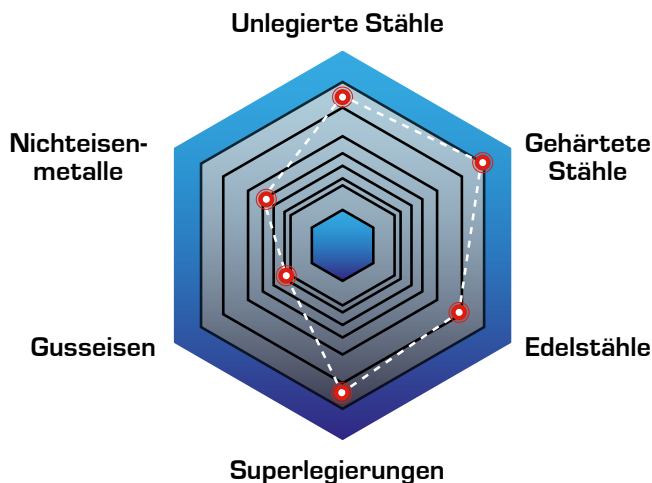
TiXCo3 und TiXCo4

TiXCo3 ist als unsere härteste Nanocomposite der Spezialist für Hartbearbeitung. Sie kann bei sehr hohen Temperaturen eingesetzt werden und eignet sich somit für Schlichtvorgänge beim Fräsen und Bohren. Exzellente Leistungen bringt TiXCo3 auch beim Finishen von Turbinenteilen. Für Breitbandanwendungen kommt TiXCo4 zum Einsatz.

Highlights:

- TiXCo3:
 - Hohe Oberflächengüte
 - Extrem hart – dadurch sehr verschleissfest
 - Für super harte Bearbeitung
- TiXCo4:
 - Breiter Anwendungs- und Einsatzbereich

Ausprägung in Zerspanung:

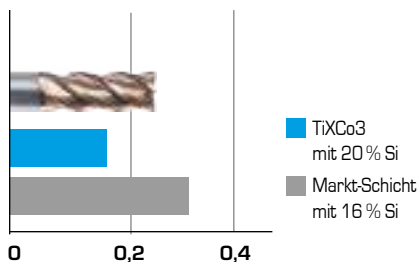


Spezifikation

Farbe	Kupfer bei TiXCo3 Grau bei TiXCo4
Nanohärte [GPa]	42–44
Reibungskoeffizient [μ] von PoD (bei RT, 50 % Luftfeuchtigkeit)	0,4
Schichtdicke [μm]	1–4
Max. Anwendungstemperatur [$^{\circ}\text{C}$]	900
Beschichtungstemperatur [$^{\circ}\text{C}$]	450–500
111 PLUS G3	TiXCo3 (Al, TiSi20)
411 PLUS ECO	TiXCo3 (Ti, Al, TiSi20)
411 PLUS TURBO	TiXCo3 (Ti, Al, TiSi20, AlTi33) TiXCo4 (Ti, Al, TiSi20, AlCr30)
1011 G4	TiXCo3 (Ti, AlTi40, TiSi20, AlTi40)
1511	TiXCo3 (Ti, Al, TiSi20, AlTi33, AlTi33)

Edelstahlfräsen in X210Cr13 mit Schaftfräser D6:

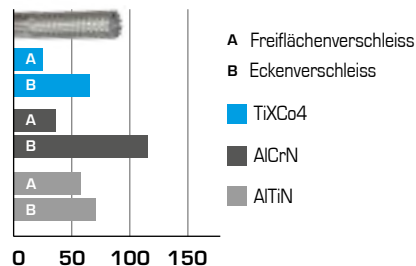
Verschleiss Vb [μm]



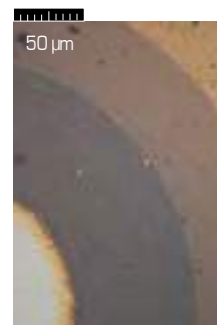
Werkzeug: Vollhartmetall-Schaftfräser; D6
Werkstückmaterial: X210Cr13; 1.2080; 64 HRC
Kühlung: Trockenluft, 5 bar; ap = 0,09 mm; ae = 0,06 mm;
n = 16 820 U / min; f = 0,1 mm / U
Quelle: Werkzeughersteller in Südkorea

Fräsen in SKD61 mit Schaftfräser D8:

Verschleiss Vb [μm] bei 27 m Schnittlänge



Werkzeug: Vollhartmetall-Schaftfräser;
D8; Schnittlänge = 27 m
Werkstückmaterial: SKD61; 54 HRC
Emulsion; ap = 4 mm; ae = 0,03 mm; vc = 100 m / min
Quelle: Werkzeughersteller in China



Calo 3-lagig

TiXCo3: TiN → AlTi(Si)N → TiSiN
TiXCo4: TiN → AlCrTi(Si)N → TiSi

Signature Coating ALL4

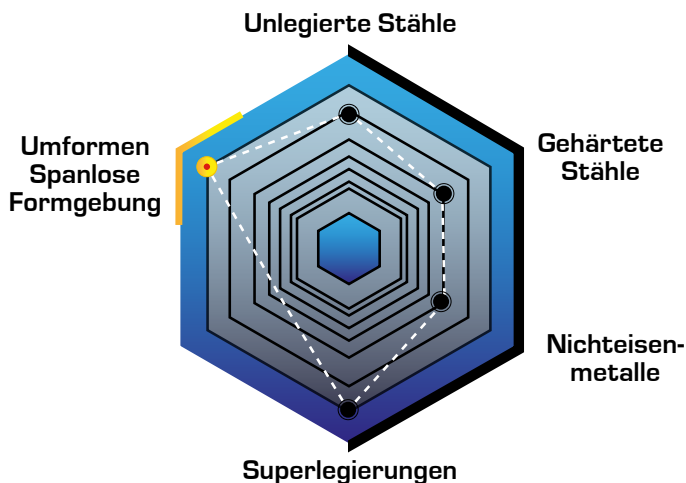
Generisch zum Zerspanen und Umformen

ALL4 ist eine AlCrTiN-Universalschicht. Sie deckt ein breites Spektrum sowohl bei Applikationen als auch bei Werkstückmaterialien ab. Besonders geeignet ist die Schicht bei schwer zerspanenden Materialien.

Highlights:

- Deckt viele Anwendungsverfahren beim Zerspanen und Umformen ab
- Geeignet für unterschiedliche Werkstückmaterialien
- Sehr verschleißbeständig bei hohen Temperaturen
- Warmfest und zäh

Ausprägung in Zerspanung + spanloser Formgebung:

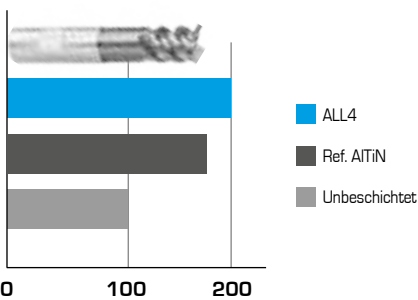


Spezifikation

Farbe	Grau
Nanohärte [GPa]	36–38
Reibungskoeffizient [μ] von PoD (bei RT, 50% Luftfeuchtigkeit)	0,5
Schichtdicke [μm]	1–5
Max. Anwendungstemperatur [$^{\circ}\text{C}$]	900
Beschichtungstemperatur [$^{\circ}\text{C}$]	400–500
111 PLUS G3	(Al, CrTi15)
411 PLUS ECO	(CrTi15, Al, Cr)
411 PLUS TURBO	(Ti, Al, Cr, AlCr30)
1011 G4	(Cr, AlCr35, AlTi33, AlCr35)

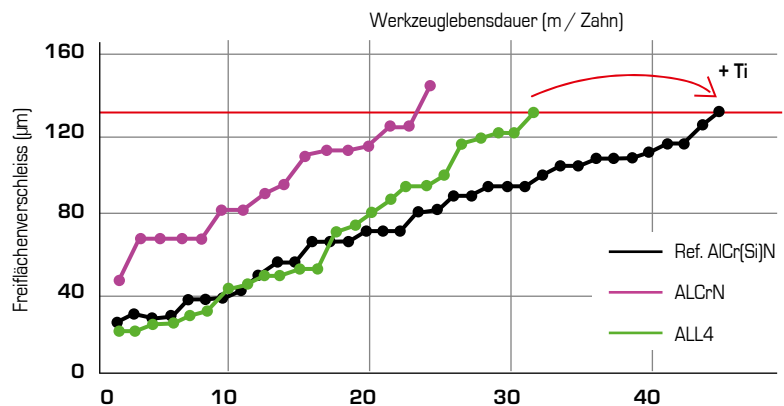
Schrupfräsen in Inconel 718:

Lebensdauer in % bei $\text{VB}_{\text{max}} = 0,25 \text{ mm}$



Werkzeug: Schrupfräser, D10 x 22 / R1
 Werkstückmaterial: Inconel 718 (200 mm x 200 mm x 36 mm)
 KSS: B-Cool 9665; $a_p = 12 \text{ mm}$ (2x); $a_e = 0,1 \text{ mm}$; $v_c = 90 \text{ m/min}$; $f_z = 0,21 \text{ mm}$
 Nachbehandlung: Schleppscheifen / Nassstrahlen
 Quelle: GFE, Deutschland

Freiflächenverschleiß mit HSS-Abwälzfräser in 20 MnCr 5:



Werkzeug: HSS-Abwälzfräser, D90
 Werkstückmaterial: 20 MnCr 5
 Kühlmittel Luft; $m_n = 2,3 \text{ mm}$; $v_c = 150 \text{ m/min}$; $f_a = 1,69 \text{ mm/U}$; $z_o = 5$
 Max. Spandicke $h_{cu} = 0,347 \text{ mm}$
 Quelle: IFQ Magdeburg

Signature Coating TiB₂

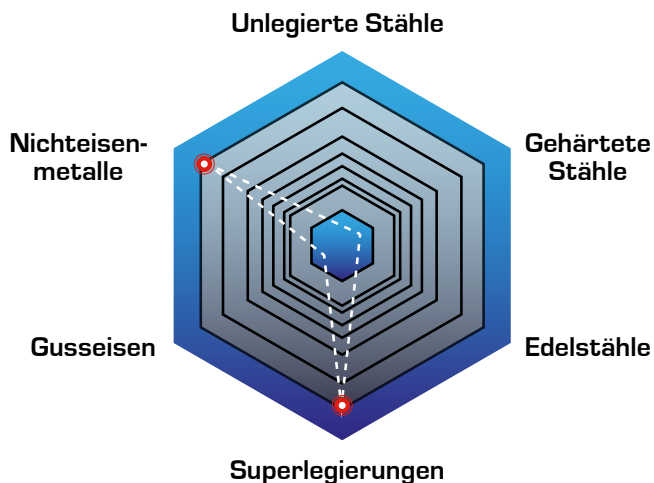
SPUTTER-Schicht für die Aluminiumbearbeitung

TiB₂ ist eine der leistungsfähigsten PLATIT SPUTTER-Schichten. Mit SCIL®-Konfiguration (SPUTTERED Coating Induced by Lateral Glow Discharge) wird eine Nanohärte von 32 GPa erreicht, die mit der Hybrid-LACS®-Konfiguration (LATERAL ARC with central SPUTTERING) auf 38 GPa erhöht werden kann. Somit können auch Ti-Legierungen bearbeitet werden.

Highlights:

- Universell bezüglich der Anwendungen in Aluminium
- Als SPUTTERED SCIL®- oder Hybrid-LACS®-Schicht
- Reduziert Anhaftung an Schneidkante
- Erhöht Verschleissfestigkeit

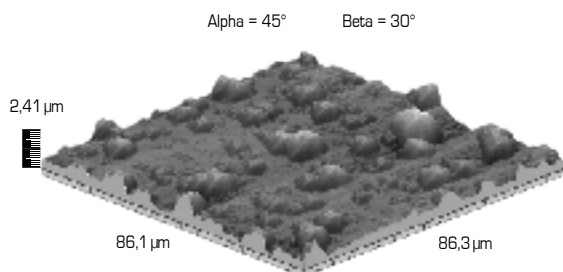
Ausprägung in Zerspanung:



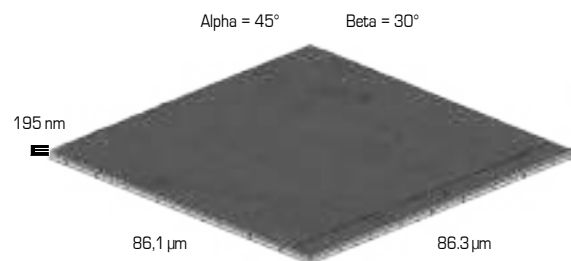
Spezifikation

Farbe	Satinsilber
Nanohärte [GPa]	32 / 38
Reibungskoeffizient [μ] von PoD (bei RT, 50% Luftfeuchtigkeit)	0,4
Schichtdicke [μ m]	1–5
Max. Anwendungstemperatur [°C]	600
Beschichtungstemperatur [°C]	200–400
411 PLUS SCIL®	(LGD, -, -, TiB ₂ SCIL)
411 PLUS LACS®	(Ti, -, -, TiB ₂ SCIL)

Vergleich der Rauheit von Beschichtungen für die Aluminiumzerspanung:



Zr-N
Beschichtet mit P411 PLUS ECO



TiB₂
Beschichtet mit P411 PLUS SCIL®

Gemessen mit AFM auf HM-Teststück, gleicher Massstab

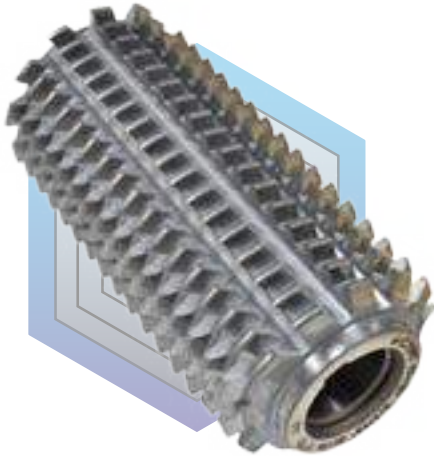
Signature Coating BorAC

Der Spezialist für hochbeanspruchte Zerspantung

BorAC ist die ausgewählte Hybrid-LACS®-Schicht von PLATIT mit simultanen ARC- und SPUTTER-Prozessen. BorAC erhält eine Bor-dotierte AlCrN-Schutzschicht, die speziell für die Riss-hemmung und somit für Anwendungen bei hoher Geschwindigkeit wie bei Getriebe- und Verzahnungswerkzeugen geeignet ist. Spitzenleistungen bringt BorAC bei hoher Belastung, insbesondere beim Abwälzfräsen und bei der Schrupp-bearbeitung (trocken und nass).

Highlights:

- Geringe Schichteigenspannung
- Riss-hemmend
- Minimiert Kolkverschleiss



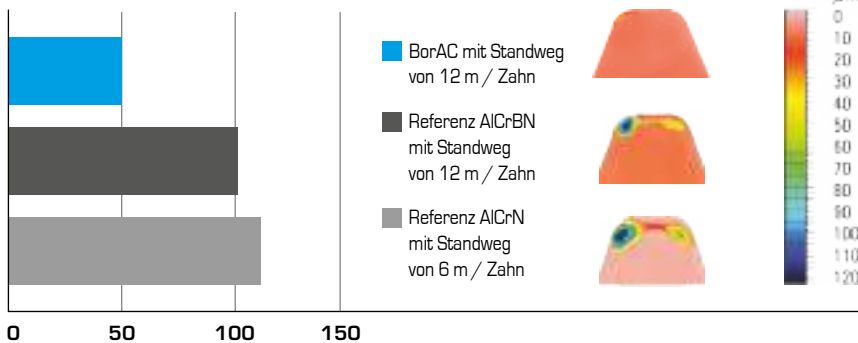
Beispiel: HSS-Abwälzfräser

Spezifikation

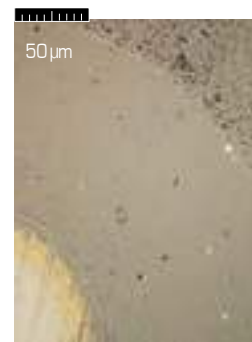
Farbe	Grau
Nanohärte [GPa]	38–40
Reibungskoeffizient [μ] von PoD (bei RT, 50% Luftfeuchtigkeit)	0,5
Schichtdicke [μm]	1–5
Max. Anwendungstemp- eratur [$^{\circ}\text{C}$]	900
Beschichtungstemp- eratur [$^{\circ}\text{C}$]	400–500
411 PLUS ECO	(Al, AlCrB20-10, Cr)
411 PLUS LACS®	(-, Al, Cr, TiB2 SCIL)

Wirkung von Bordotierung auf Kolkverschleiss beim Wälzfräser:

Kolkverschleiss [μm]



Werkzeug: HSS-Abwälzfräser; D100
 Werkstückmaterial: 20 MnCr 5
 Kühlung Luft; $m_n = 4 \text{ mm}$; $v_c = 220 \text{ m/min}$; $f_a = -6,4 \text{ mm/U}$
 Max. Spandicke $h_{cu} = 0,24 \text{ mm}$
 Quelle: IFQ Magdeburg



Calo 3-lagig

CrN-Haftschiicht → AlCrN → AlCrBN

Signature Coating PSiX

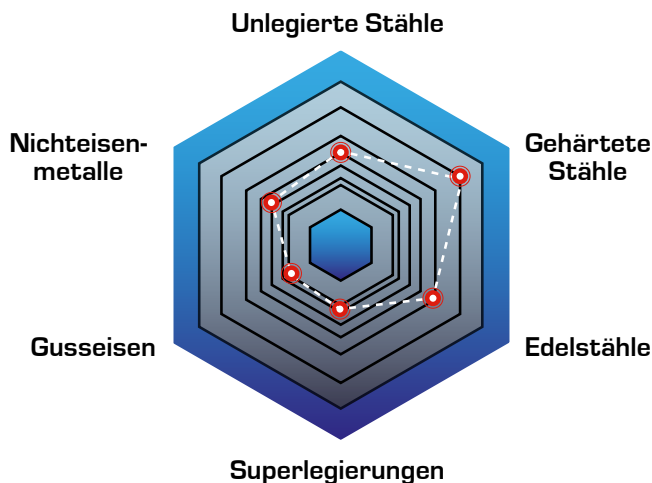
Universelle Hartbearbeitungs-Schicht

PSiX ist eine neue PLATIT-Nanocomposite mit superharter Decklage. Sie basiert auf $TiXCu_3$, hat aber eine Siliziumfreie $AlTiN$ -Basis. Dadurch ist der Aluminium-Anteil bei PSiX höher, was die thermische Stabilität der Schicht erhöht. Die Schicht ist temperaturoptimiert und somit hervorragend in der Hartzer-spannung, etwa beim Schlichten und Schruppen.

Highlights:

- Thermische Stabilität
- Temperaturoptimiert
- Geringe Schichteigenspannung

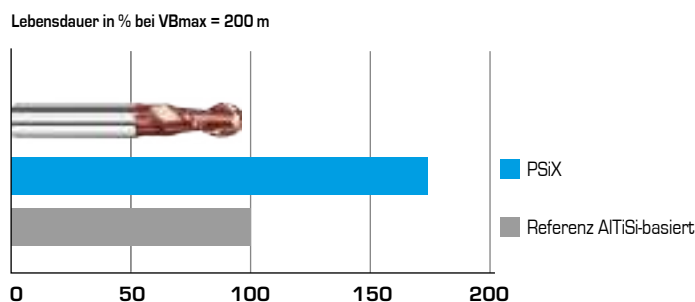
Ausprägung in Zerspanung:



Spezifikation

Farbe	Rot-braun
Nanohärte [GPa]	42–44
Reibungskoeffizient [μ] von PoD (bei RT, 50% Luftfeuchtigkeit)	0,4
Schichtdicke [μ m]	1–4
Max. Anwendungstemperatur [$^{\circ}$ C]	900
Beschichtungstemperatur [$^{\circ}$ C]	450–500
411 PLUS ECO	(Ti, Al, TiSi ₂)
1011 G4	(Ti, AlTi ₄ O, TiSi ₂ O, AlTi ₄ O)
1511	(Ti, Al, TiSi ₂ O, TiSi ₂ O, AlTi ₃)

Kugelpkopfräsen in 61 HRC:



Werkzeug: Kugelpkopfräsen; D10
 Werkstückmaterial: 1,2379; 61 HRC
 $a_p = 0,2$ mm; $a_e = 0,5$ mm; $v_c = 182$ m / min; $f_z = 0,14$ mm
 Quelle: GFE, Deutschland



Calo 3-lagig

(Optional TiN Haftschicht →)
 AlTiN für die Reduzierung von
 Schichteigenspannung →
 AlTiN für hohe Härte →
 TiSiN-Nanocomposite-Topschicht

Signature Coating ta-C

Lösung für Graphitbearbeitung und für Nichteisenmetalle

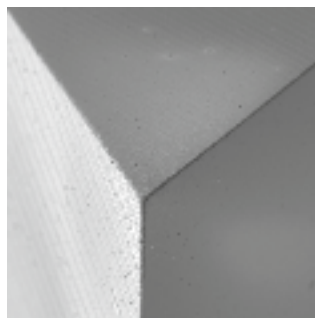
ta-C gehört zur PLATIT-DLC3 wasserstofffreie Beschichtungsgeneration mit über 50 % sp³-Gehalt. Der hohe sp³-Bindungsanteil führt zu einer höheren Dichte, Härte (bei Umgebungs- und erhöhter Temperatur), thermischen Stabilität, Oxidationsbeständigkeit, höheren Eigenspannungen und geringerer Wärmeleitfähigkeit. Je nach Anwendung, von Mikroschneidwerkzeugen bis hin zu Komponenten, wird ta-C mit der PLATIT-Beschichtungsanlage Pi411 oder PL711 abgeschieden.

Highlights:

- Über 50 % sp³-Gehalt
- Hohe Dichte und Härte
- Thermische Stabilität
- Oxidationsbeständigkeit
- Geringe chemische Affinität
- Geringe Wärmeleitfähigkeit
- Geringe Rauigkeit
- Stabiler Prozess und geringe Wartungsintervalle

Beschichtungsanlage	411	711
Kathodenkonfiguration	-, -, Cr, C SCIL	Cr, C
Schicht-Zusammenstellung	ta-C + a-C (über 50 % ta-C-Anteil)	ta-C + a-C (bis 50 % ta-C-Anteil)
Hauptanwendung	Werkzeuge	Bauteile
Prozess	SPUTTERING	SPUTTERING
Farbe	Von Regenbogen-Farben bis anthrazit	Anthrazit
Schichtdicke [µm]	0,3–1	0,3–1
Young`s modulus [GPa]	350–450	350–450
Nanohärte [GPa]	35–55	> 32
Rauigkeit	Ra ~ 0,06 µm Rz ~ Schichtdicke	Ra ~ 0,02 µm Rz ~ Schichtdicke
Reibungskoeffizient [µ] von PoD (bei RT, 50 % Luftfeuchtigkeit)	~ 0,1	~ 0,1
Max. Anwendungstemperatur [°C]	450	450
Beschichtungstemperatur [°C]	< 150	< 150

DLC3-beschichteter Schafffräser unter dem Rasterelektronenmikroskop:



100 µm

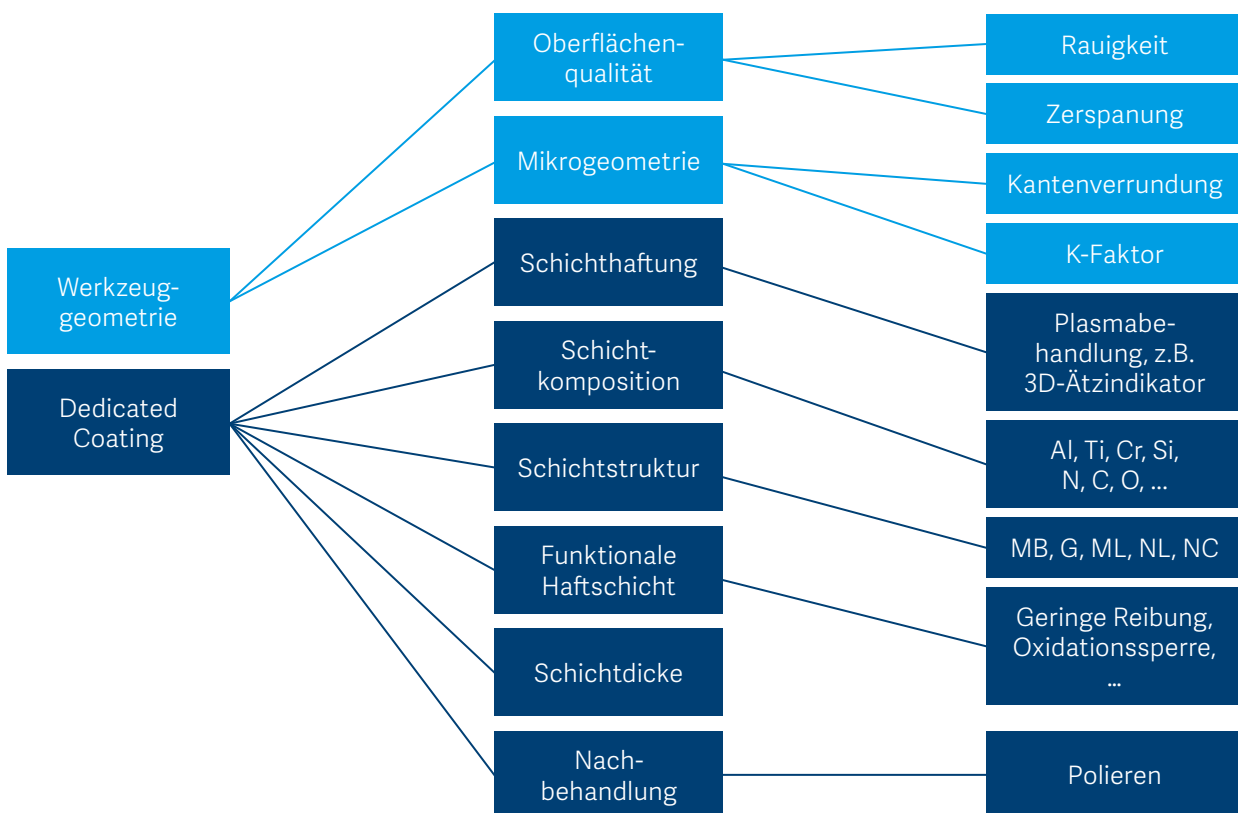
Dedicated Coatings

Die Dedicated Coatings von PLATIT sind auf die individuellen Bedürfnisse der jeweiligen Anwendung zugeschnitten und werden in enger Zusammenarbeit von PLATIT mit dem Kunden entwickelt. Getreu dem Open-Source-Ansatz von PLATIT sind die Prozessschritte der Beschichtungsrezepte für die Anwender frei zugänglich, um Innovationen zu beschleunigen. Unsere Dedicated Coatings erlauben eine Vielzahl von

Prozessparametern, Konfigurationen der Kathoden, deren Positionen, Abscheidetechnologien sowie Vor- und Nachbehandlungen, je nach Anpassungsbedarf. Diese Beschichtungen sind nicht auf eine bestimmte Anwendung beschränkt, sondern vielfältig in der Zerspanung, der Umformung und der Beschichtung von Komponenten in Richtung weiterer Branchen und Anforderungen einzusetzen.

Entwicklung von neuen Dedicated Coatings

Das F&E-Team von PLATIT prüft die Geometrie des Werkzeugs und berücksichtigt verschiedene Parameter für die Entwicklung von Dedicated Coatings.



Dedicated Coating FeinAl

Dedicated Coating für das Feinschneiden von AHSS*

Highlights:

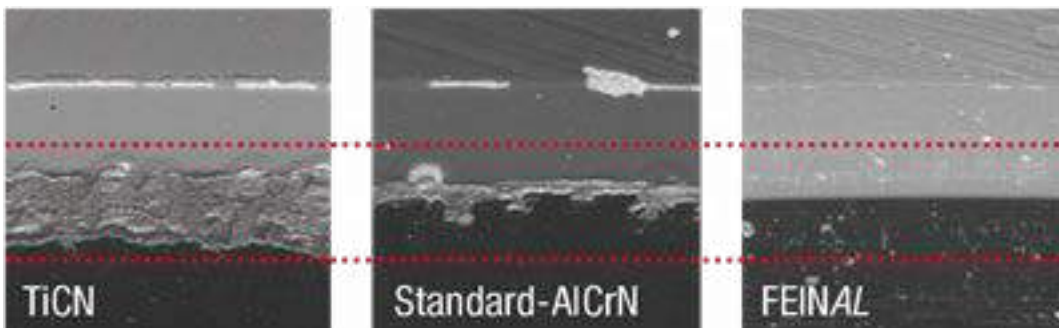
- Optimierung der gesamten Prozesskette: Kantenverrundung durch Bürsten und Nassstrahlen, Schichtzusammensetzung und -struktur, Nachpolieren durch Nassstrahlen und Polieren
- Nanostrukturierte Beschichtung auf AlCrN-Basis
- Ausgezeichnete Haftung auf komplexen Formen
- Widerstandsfähig gegen abrasiven und oxidativen Verschleiss
- Hohe thermische und mechanische Belastbarkeit
- Gute thermische Isolierung zum Schutz des Werkzeugstahls beim Stanzen von dicken Blechen und hochfesten Stählen
- Keine weitere reibungsarme Deckschicht erforderlich
- Verhindert Rissbildung



Dedicated Coating	Farbe	Mikrohärte [HV _{0,025}]	Schichtdicke [µm]	Verschleissrate vs. Si ₃ N ₄ [m ³ N ⁻¹ m ⁻¹]	Reibungskoeffizient [µ] gegen trockenen Stahl	Max. Anwendungstemperatur [°C]
FeinAl	Grau	3500	2–2,5	< 2 × 10 ⁻¹⁶	0,6	1000

Vergleichende SEM-Verschleissanalyse:

Schneidplattenkante nach 30 000 Hüben



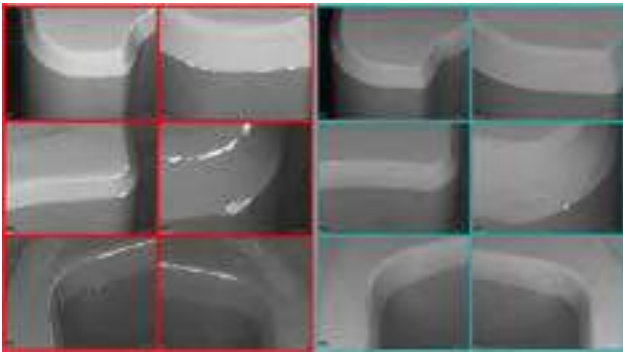
TiCN
Beschichtung abgelöst;
Wartung dringend erforderlich

Standard-AlCrN
Erfordert vorbeugende Wartung

FEINAl
Kann weiter eingesetzt werden

* Entwickelt zusammen mit Feintool Technologie AG, Lyss, Schweiz; Blösch AG, Grenchen, Schweiz; einer Arbeitsgruppe am WZL Aachen, Deutschland und PLATIT AG, Selzach, Schweiz

Produktionswerkzeug für das Feinschneiden von Getriebeteilen: REM-Aufnahmen der Schneidkante von zwei unterschiedlich beschichteten Honahnen nach 110 000 Hüben



AlTiSiN Referenz

FeinAl

Werkzeug: Folgeverbundwerkzeuge; massiver Stempel
 Prüfmaterial: 16MnCr5
 $R_m = 440 \text{ N/mm}^2$
 Dicke: 5,6 mm
 Bildquelle: C. Maurer, Feintool Technologie AG, Lyss, Schweiz

Prüfergebnis auf Edelstahl 1.4509 (X2CrTiNb18):

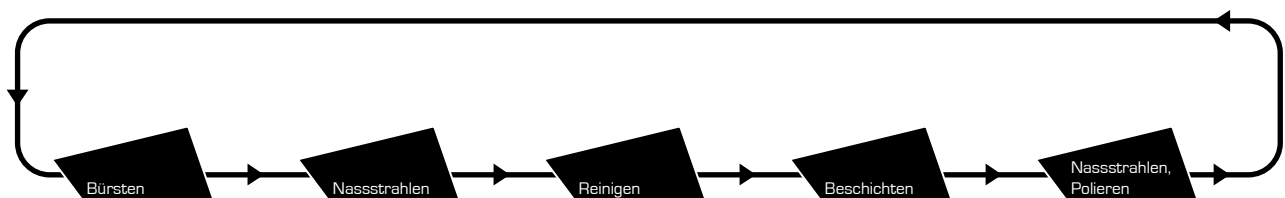


Referenz, Kondition nach 800 Stück



FeinAl CN, Kondition nach 7000 Stück

FeinAl-Prozesskette für HSS-Stempel (Neuwerkzeuge):



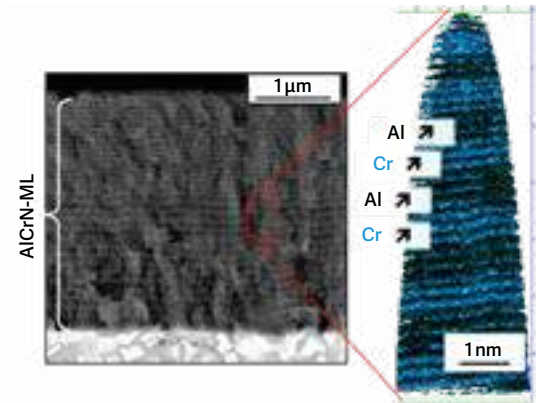
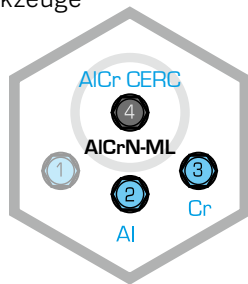
Bei einem Service-Werkzeug wird zusätzlich nachgeschliffen und entschlachtet.

Dedicated Coating AlCrN-ML

Dedicated Coating für das Wälzfräsen*

Highlights:

- Nanolayer-Multilayer auf AlCr-Basis, entwickelt mit der ultraflexiblen Pi-Technologie von PLATIT
- Die Beschichtung verhindert die Rissbildung an der Schneidfläche, reduziert den so genannten Kraterverschleiss und erhöht somit die Lebensdauer der Werkzeuge



Quelle: APT: J.M. Schneider, MCh RWTH Aachen, Deutschland

Multilayer Struktur durch:

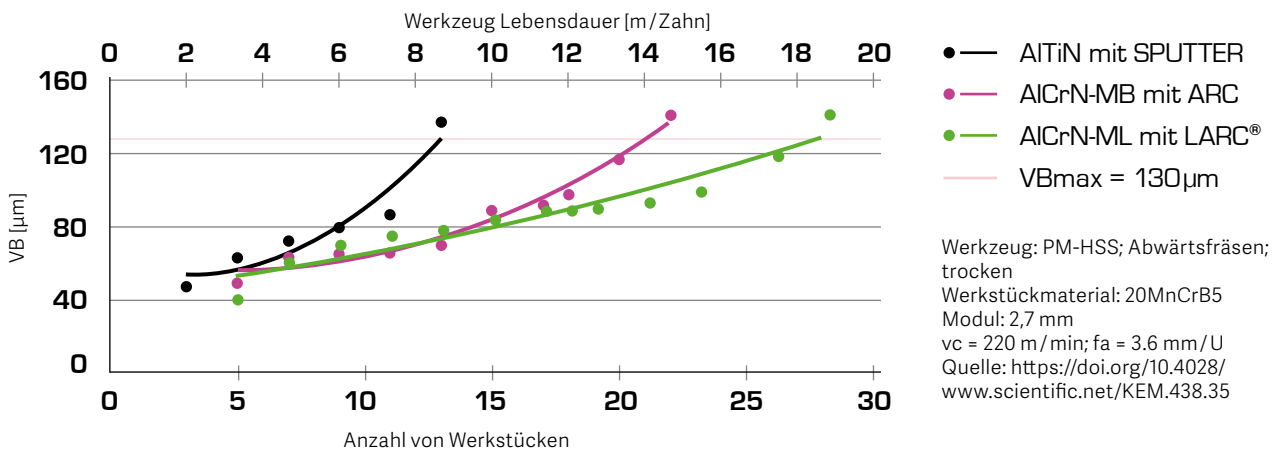
- Variation des Aluminiumgehalts; abwechselnd harte und zähe Schichten
- Zusammensetzung durch ARC
- Periode: 50–100 nm

Nanolayer-Multilayer durch:

- Beschichtungsrate
- Rotationsgeschwindigkeit Drehgestell
- Verhältnis ($\text{rpm}_{\text{Baum}} : \text{rpm}_{\text{Drehgestell}}$)
- Nanolayer Dicke im Bereich von 5–15 nm

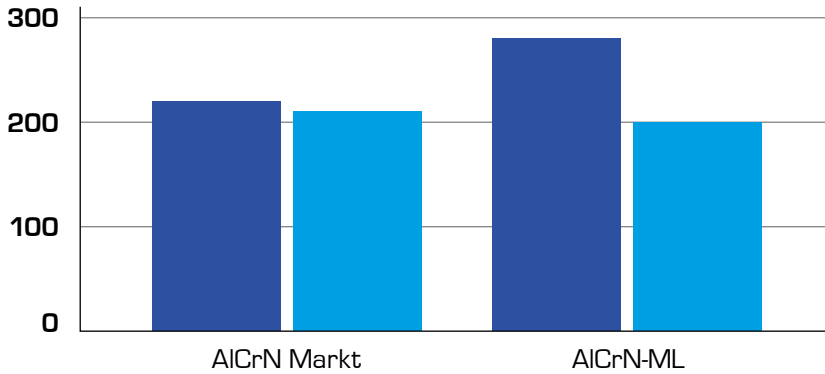
Dedicated Coating	Farbe	Mikrohärte [HV _{0,025}]	Schichtdicke [µm]	Verschleissrate vs. Si ₃ N ₄ [m ³ N ⁻¹ m ⁻¹]	Reibungskoeffizient [µ] gegen trockenen Stahl	Max. Anwendungstemperatur [°C]
Nanosphere	Grau	3500	3–5	$< 2 \times 10^{-16}$	0,6	1000

Verschleisswerte beim Wälzfräsen:



* Patentierte: EP 2 163 661 A1. Entwickelt zusammen mit LMT-Fette, Oberkochen, Schwarzenbek, Deutschland; TU Magdeburg, IFQ, Deutschland und PLATIT AG, Selzach, Schweiz

Produktivitätsvergleich für Hartmetallwälzfräser:

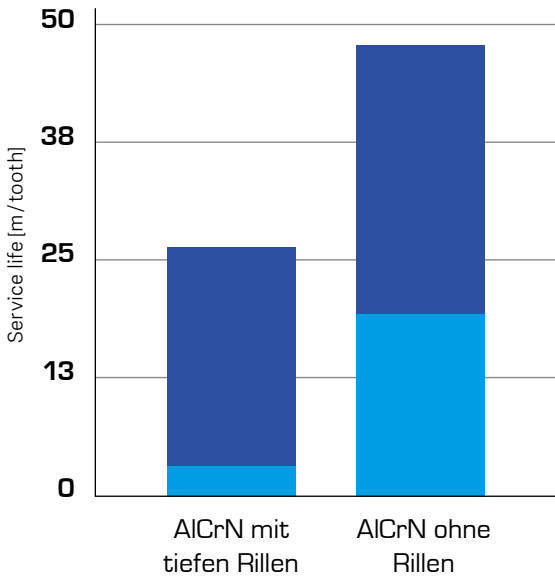


■ Schnittgeschwindigkeit
 ■ Durchschnittlicher Verschleiss

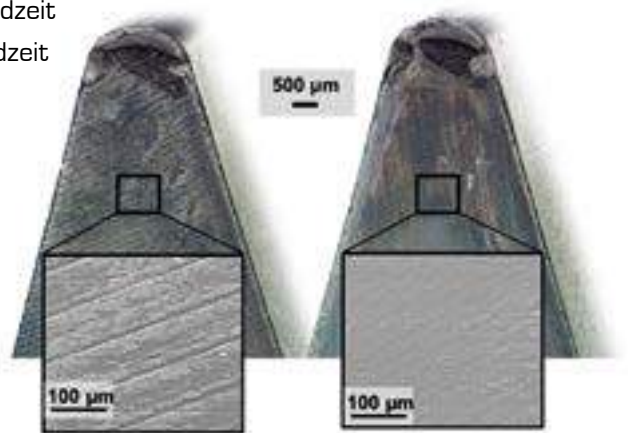
Werkzeug: Hartmetallfräser
 Werkstückmaterial: 16MnCr5
 Modul: 3,0
 Scheibenbreite: 40,5 mm
 Anzahl der Zähne: 27
 Substrate: ISO K30
 Bearbeitung: nass
 $vc = 220$ vs. 280 m/min; $f = 2,1$ vs. $2,0$ mm/U
 Quelle: Schnittversuch bei deutschem Werkzeughersteller

Einfluss der Schleifstufen auf die Oberflächengüte:

- Erhöhte Standzeit
- Deutlich geringere Schwankung der erzielten Standzeit

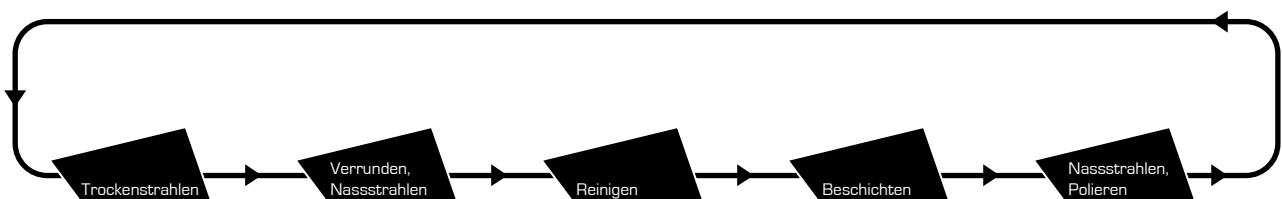


■ Max. Standzeit
 ■ Min. Standzeit



Werkzeug: HSS-Fräser
 $vc = 150$ m/min; $fa = 1,69$ mm/U; $hcu = 0,347$ mm
 Quelle: IFQ Magdeburg, Deutschland

AlCrN-ML Prozesskette für HSS Abwälzfräser (Neuwerkzeuge):



Bei einem Service-Werkzeug wird zusätzlich nachgeschliffen und entschichtet.

PLATIT AG

Headquarters
Eichholzstrasse 9
CH-2545 Selzach
info@platit.com
+41 32 544 62 00

PLATIT AG

Custom Coating Solutions (CCS)
Champ-Paccot 21
CH-1627 Vaulruz
info@platit.com
+41 32 544 62 00

PLATIT a.s.

Production, R&D, Service, CEC
Průmyslová 3020/3
CZ-78701 Šumperk
info@platit.com
+420 583 241 588

PLATIT Advanced Coating Systems (Shanghai) Co., Ltd

Sales, Service, CEC
No. 161 Rijjing Road (Shanghai) PFTZ
CN-200131 Pudong Shanghai
china@platit.com
+86 2158 6739 76

PLATIT Inc.

Sales, Service, CEC
1840 Industrial Drive, Suite 220
Libertyville, IL 60048, US
usa@platit.com
+1 847 680 5270
Fax: +1 847 680 5271

PLATIT Scandinavia ApS

Sales
Rabalderstraede 7
DK-4000 Roskilde
scandinavia@platit.com
+45 46 74 02 38

KOMPENDIUM

63

PLATIT  [®]

Advanced Coating Systems
SWISS  QUALITY