



Advanced Coating Systems
SWISS  QUALITY

Wiederaufbereitung in Herstellerqualität –
Anwendungsbezogene Optimierung der Prozesskette

CHRISTIAN KRIEG
2024-03-13

Wernesgrüner
WERKZEUG
SYMPOSIUM

- Unabhängiger Hersteller von PVD Beschichtungsanlagen –
>150 Mitarbeiter, gegründet 1993
- Maßgeschneiderte Beschichtungslösungen
- Integration schlüsselfertige Beschichtungscenter
in die Produktion von Platit-Kunden
- Bewährte Technologie –
Installationen in 41 Länder
- Keine Lohnbeschichtung –
keine Konkurrenz
- Standorte in Übersee - Support & Ersatzteile
 - Libertyville, USA
 - Shanghai, CN

Produktion, Sonderanlagen
Vaulruz, Schweiz



Hauptsitz, R&D, Verkauf
Selzach, Schweiz

Produktion, R&D,
Standardanlagen
Šumperk, Tschechien



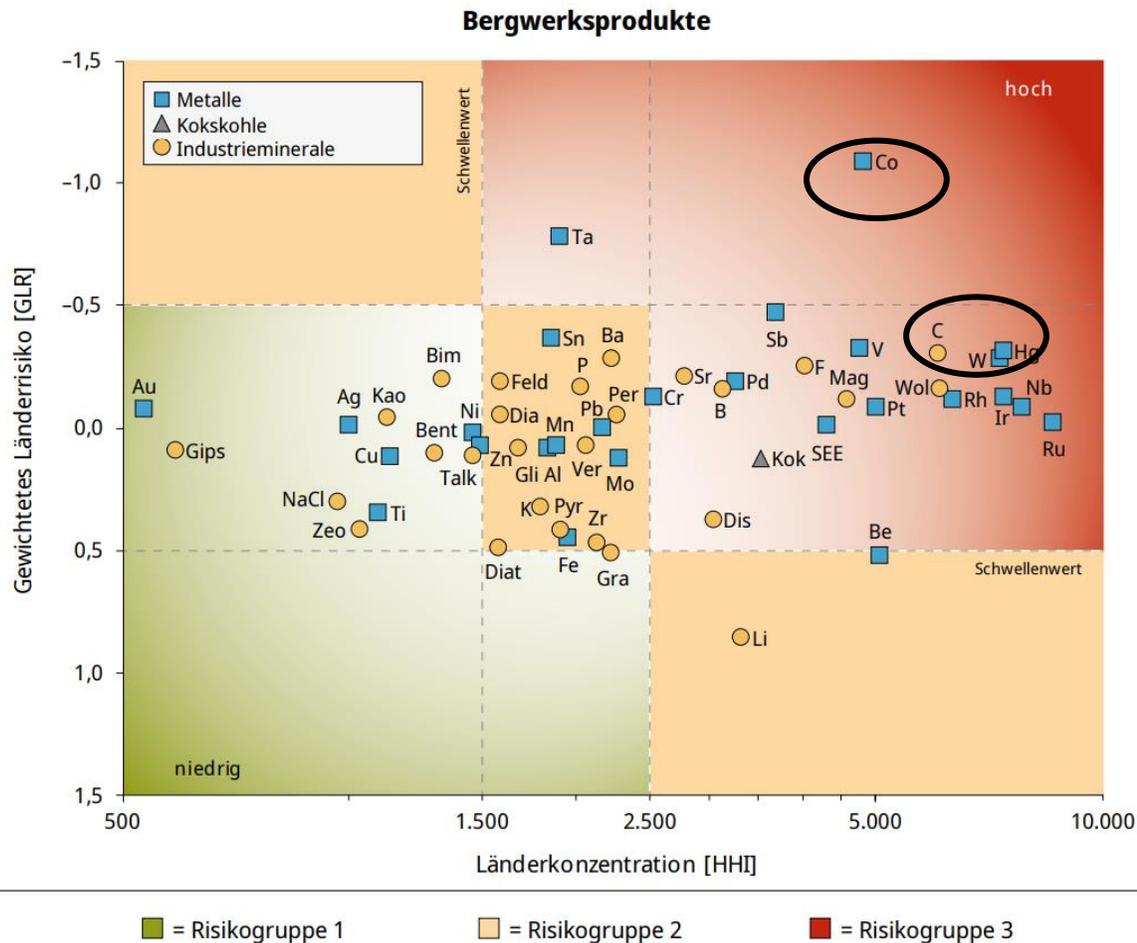
Inhalt

1. Einführung
2. Entschichtung
3. Vor-/Nachbehandlung
4. Beschichtung
5. Zusammenfassung



Warum jedes Werkzeug wiederaufbereitet werden sollte?

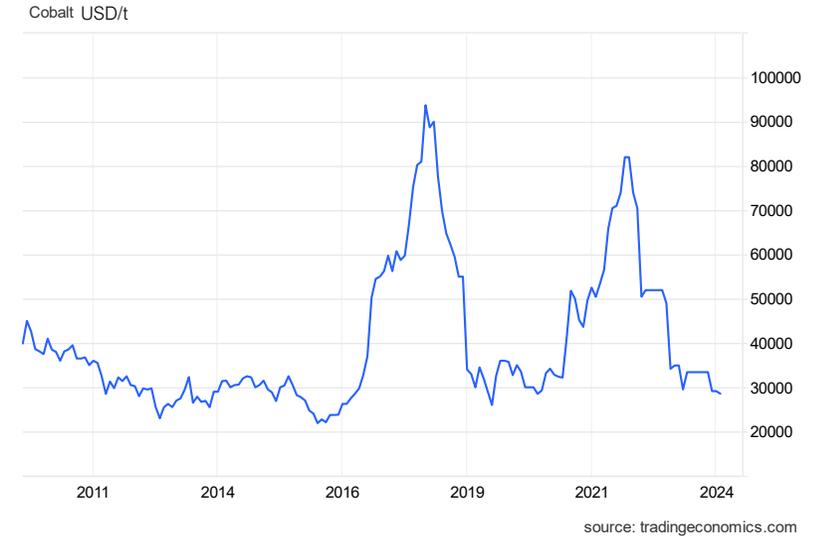
ROHSTOFFSITUATION



Quelle: Deutsche Rohstoffagentur, 56 DERA Rohstoffinformationen 2023 (1)

Hauptbestandteile von Hartmetall = Risikogruppe 3

- Lieferausfälle und Preisrisiken besonders hoch



- Kobalt (Co)
 - = Bergwerksförderung Kongo (68.8%), Russland (4.0%)
 - = Raffinadenproduktion China (63.6%)
- Wolfram (W)
 - = Bergwerksförderung China (85.4%), Russland (2.7%)

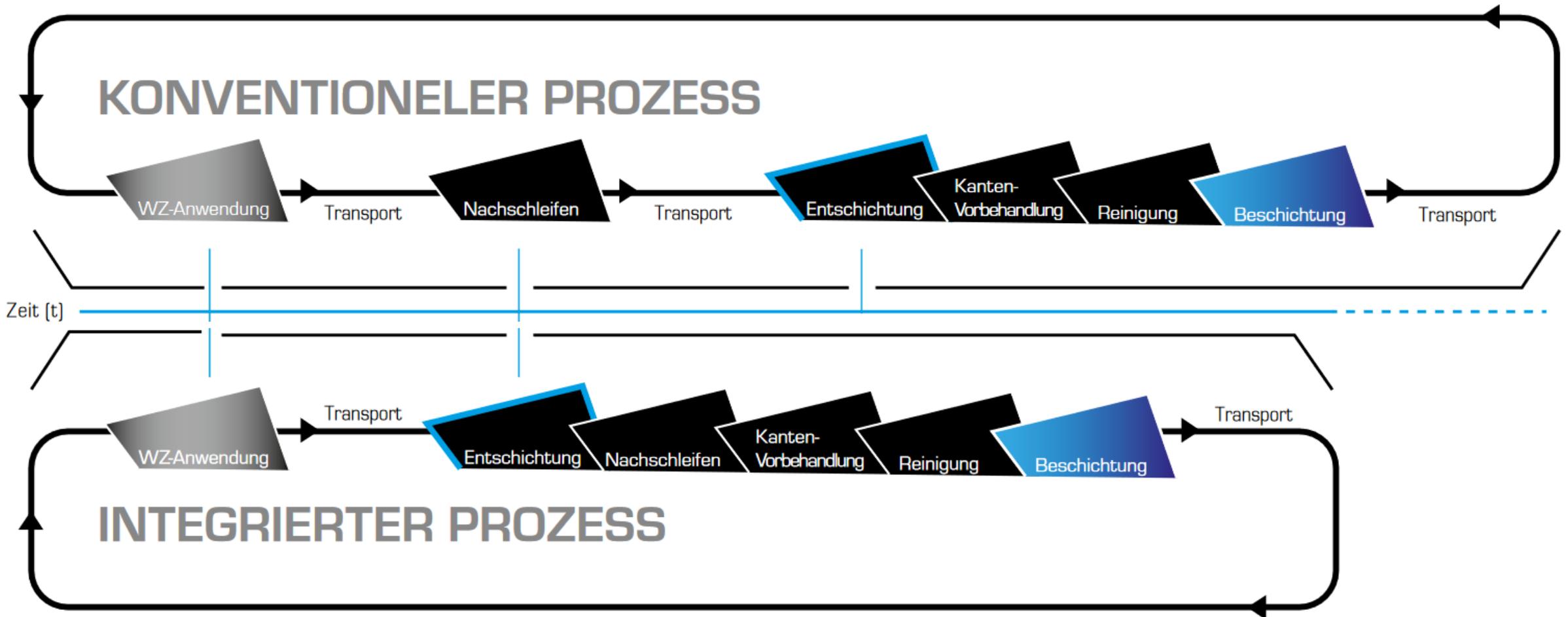
Welche Parameter können beeinflusst werden?

PERFORMANCEWABEN



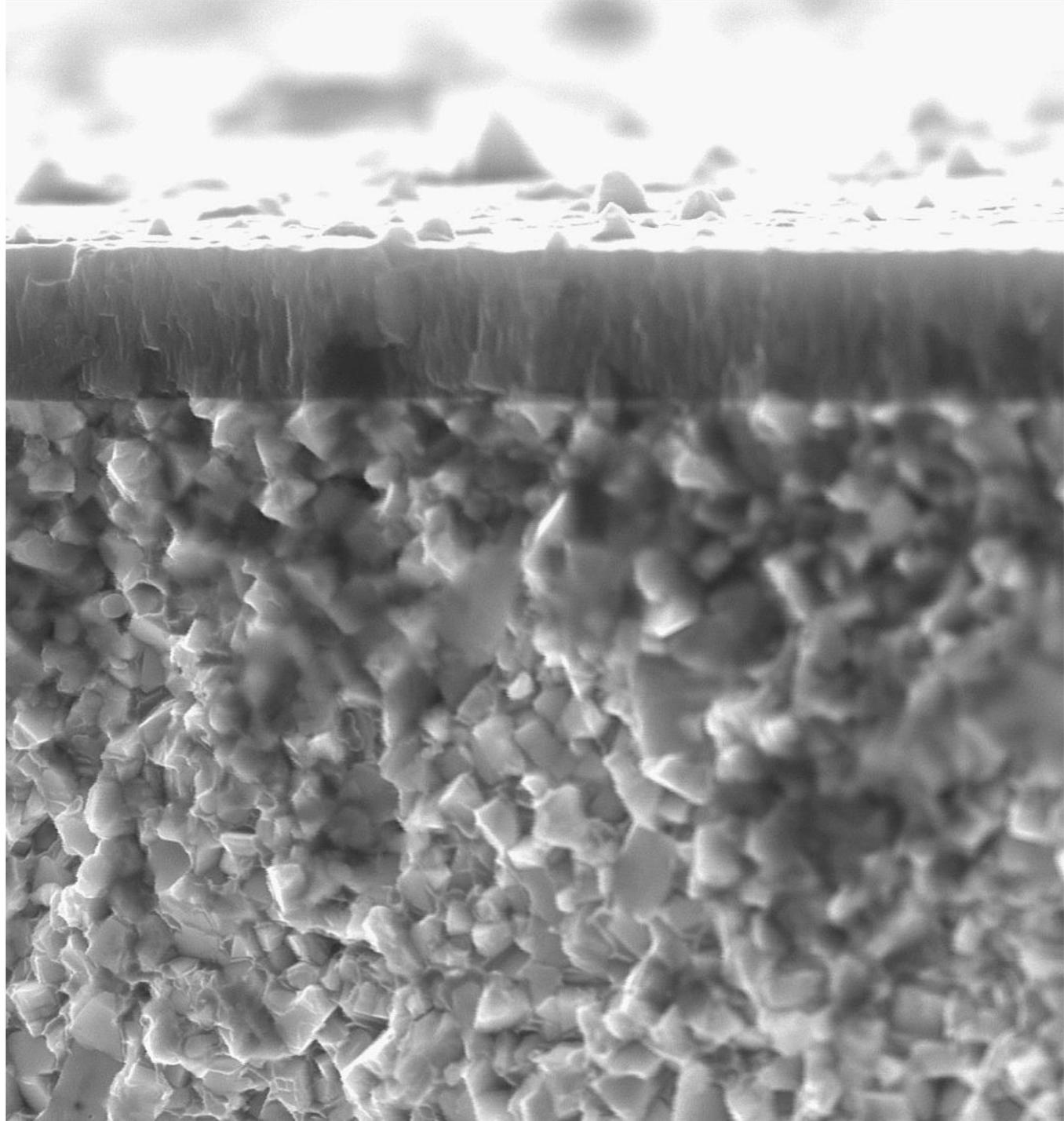
Wie sieht der Wiederaufbereitungsprozess aus?

PROZESSKETTE

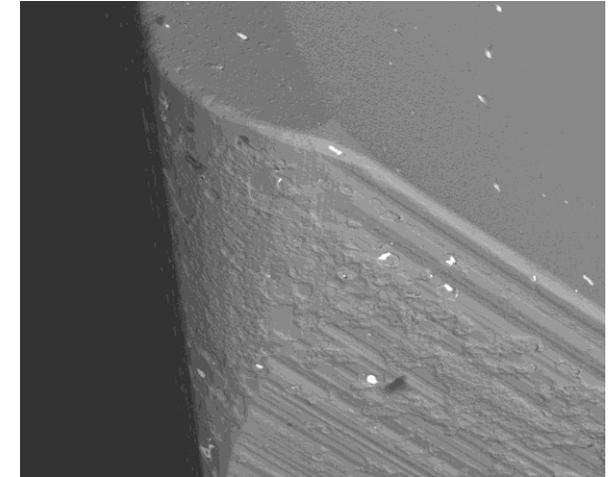
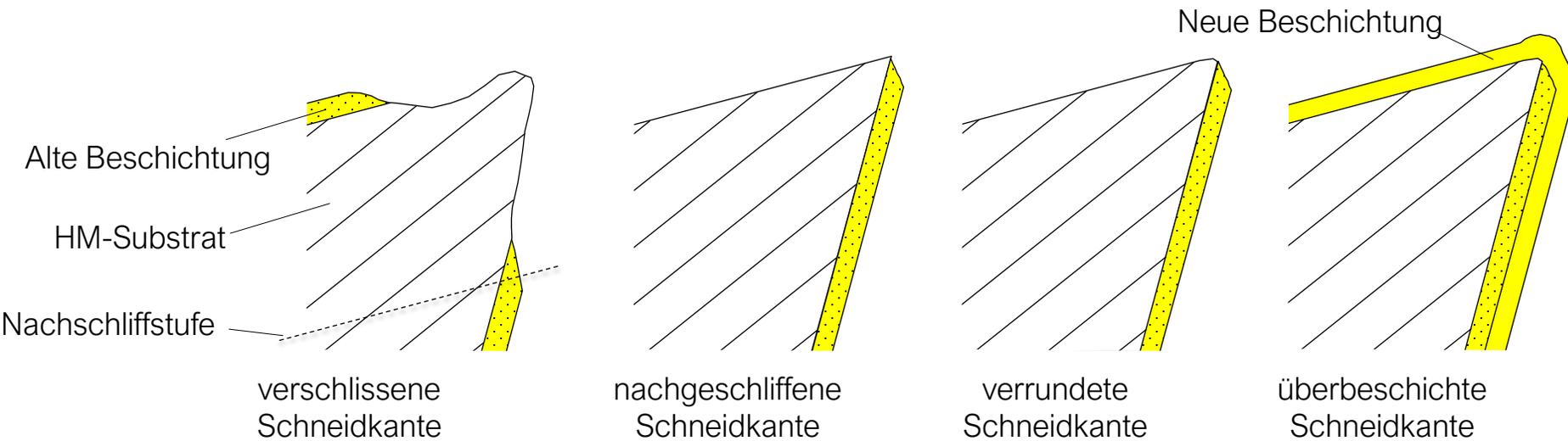


Inhalt

1. Einführung
- 2. Entschichtung**
3. Vor-/Nachbehandlung
4. Beschichtung
5. Zusammenfassung



Warum sollte ein Entschichten ausgeführt werden?



- Gute Oberflächenbeschaffenheit = gute Schichthaftung
- Schärfe der Schneidkante bleibt erhalten
- Glatte Oberflächen, keine Begünstigung von Adhäsion
- Ziel des Entschichtens = Entfernen der vorhandenen Schicht ohne die Geometrie und die mechanischen Eigenschaften des Substrates zu verändern!

Welche Entschichtungsverfahren gibt es?



Quelle: Sandmaster

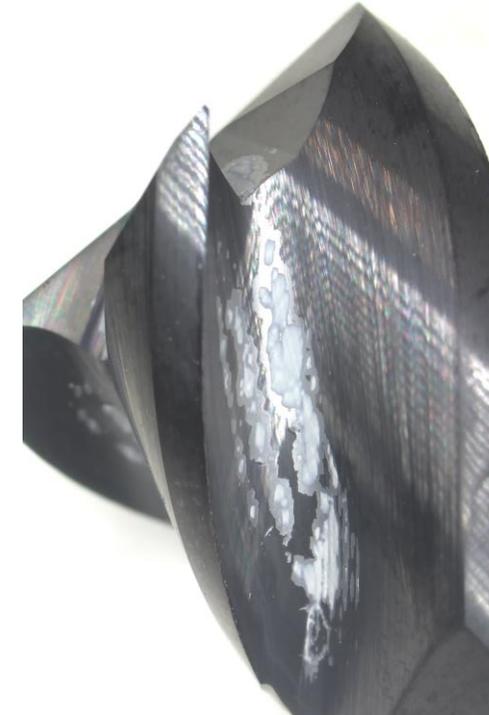
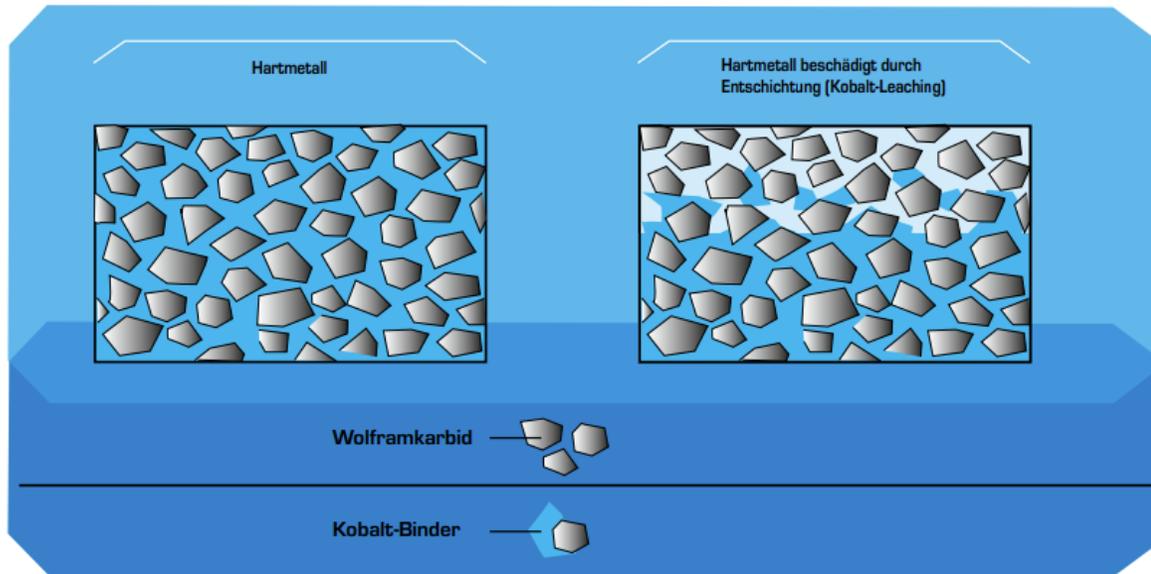
**Mechanische
Entschichtung**



**Nass-Chemische
Entschichtung**
Konventionelle Entschichtung



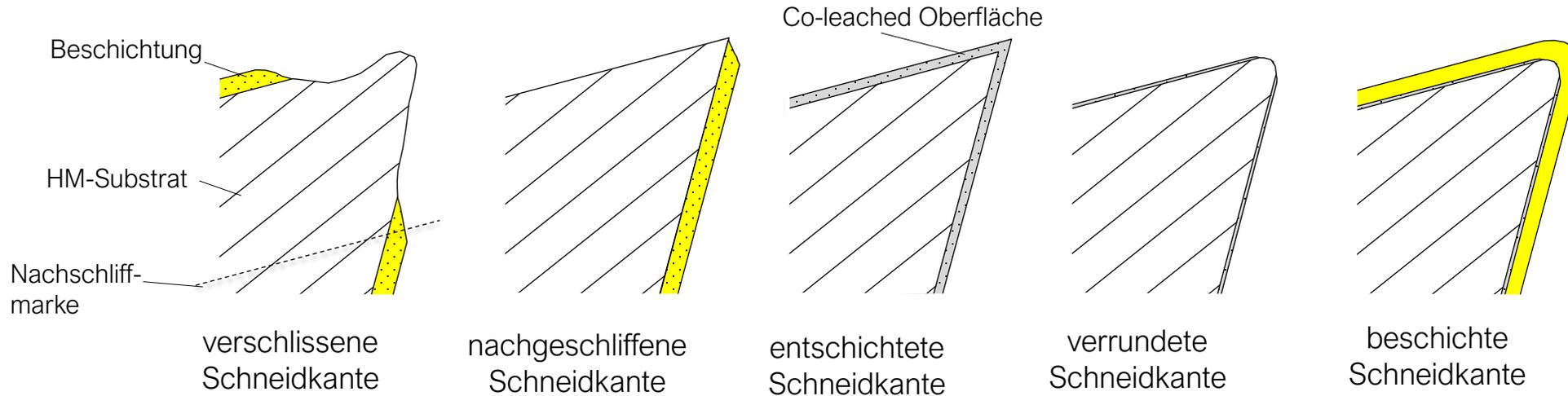
**Elektro-Chemische
Entschichtung**
Schnell-Entschichtung



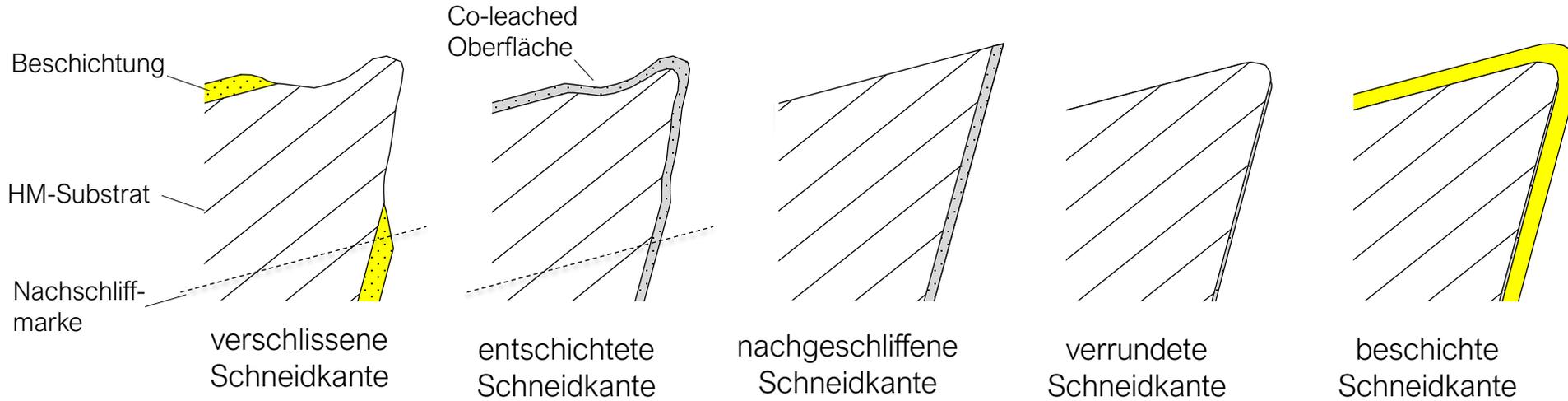
- Zerstörung der Bindematrix WC-Co, durch Herauslösen des Kobalts = «lose» Karbide
- Auswaschen des Kobalts durch Entschichtungschemie, aber auch bei der Ultraschall-Reinigung bzw. dem Schleifen mit wässrigen Lösungen
- Substrat wird «porös», dadurch reduzierte Haftvermittlung = schlechte Performance

Was kann beim chemischen Entschichten passieren?

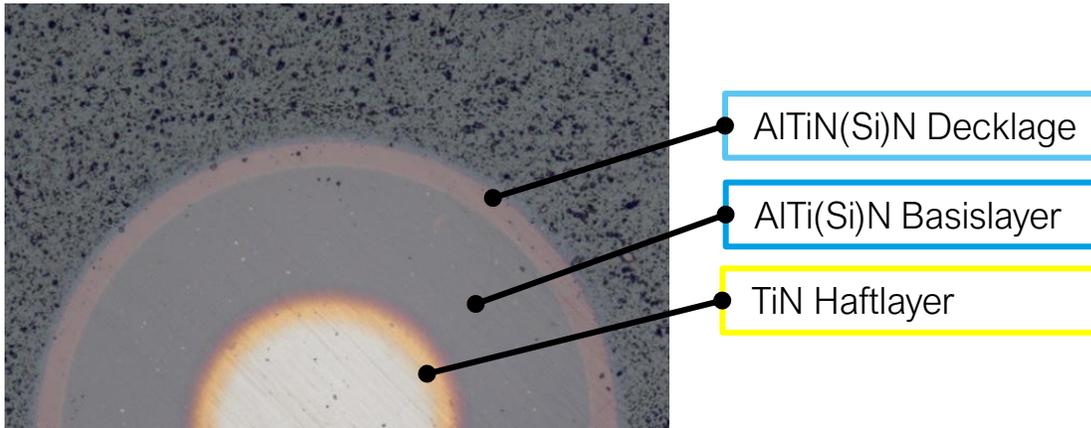
Kon. Prozess



Int. Prozess

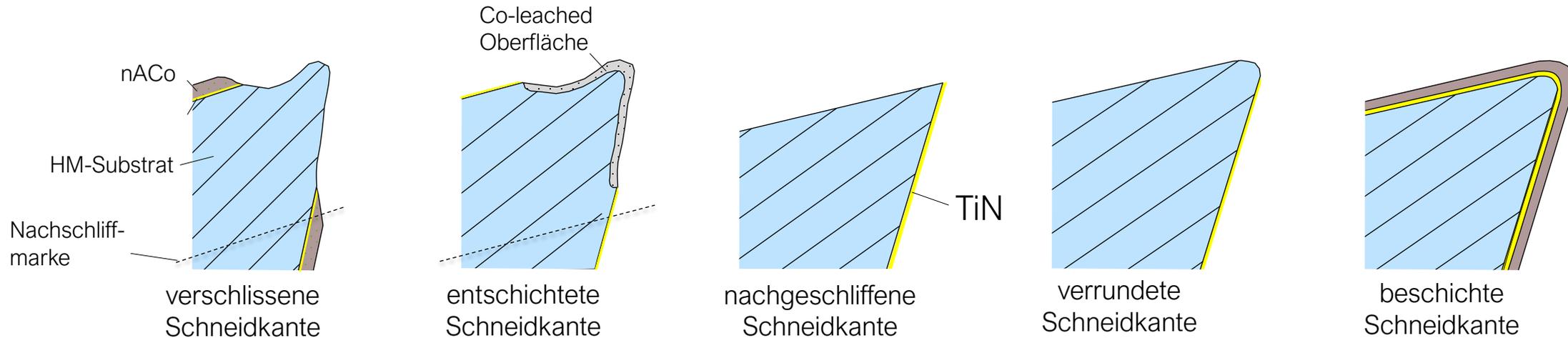


Wie kann Kobalt-Leaching prozesssicher vermieden werden?

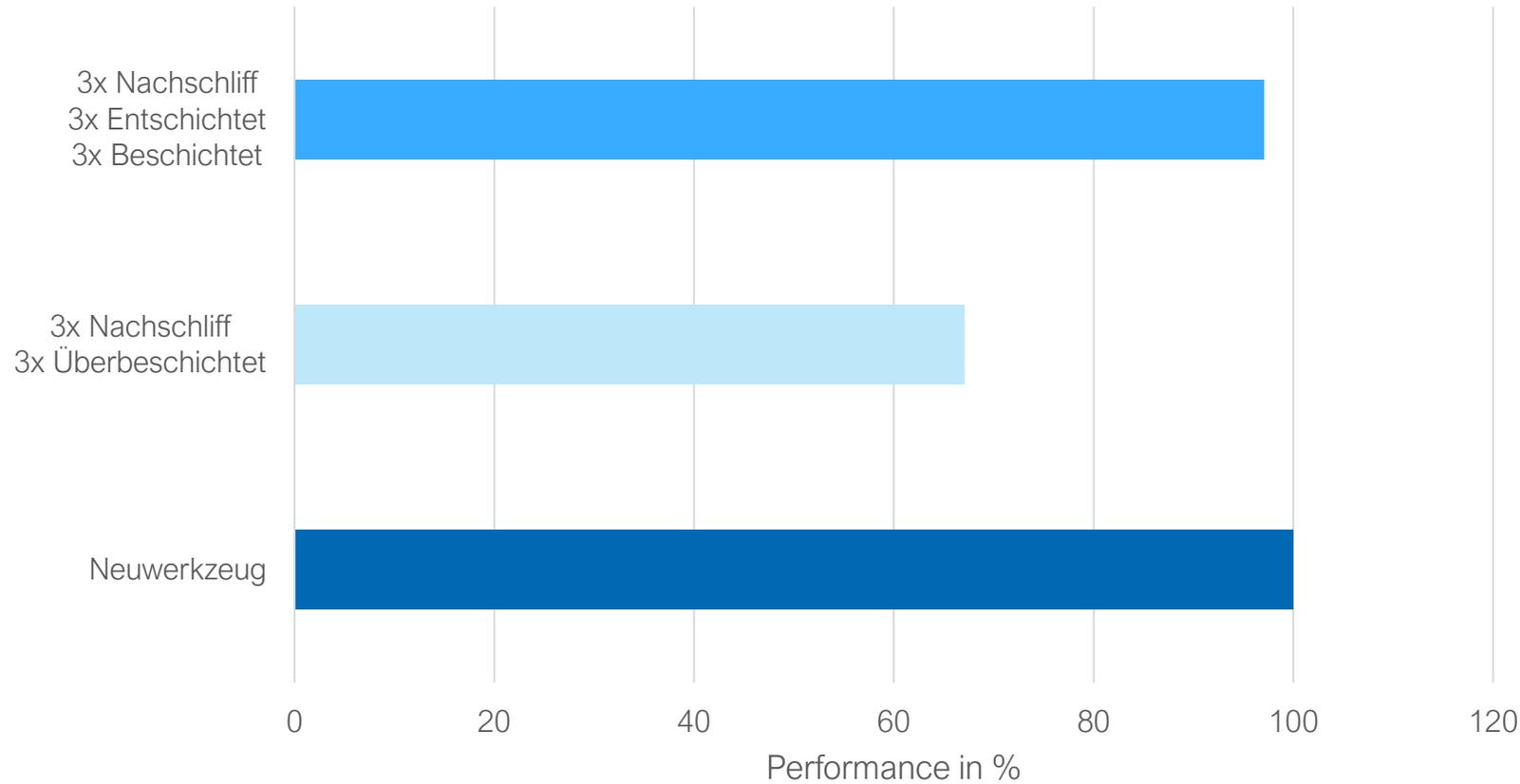


- Schichtaufbau beginnend mit TiN
- Verwendung Schnell Entschichtungsanlage CT20
- TiN-Haftlayer dient dabei als Begrenzung = Entschichtungsstopp

Beispiel Beschichtung nACo



Wie sich das Entschichten auszahlt?



Beschichtung: AlTiN

Vor-/Nachbehandlung: Nassstrahlen



Test: Vollbohren

Tool: HM-Bohrer Ø6.8

Material: ISO P
1.7725 / 42CrMo4 – 980 N/mm²

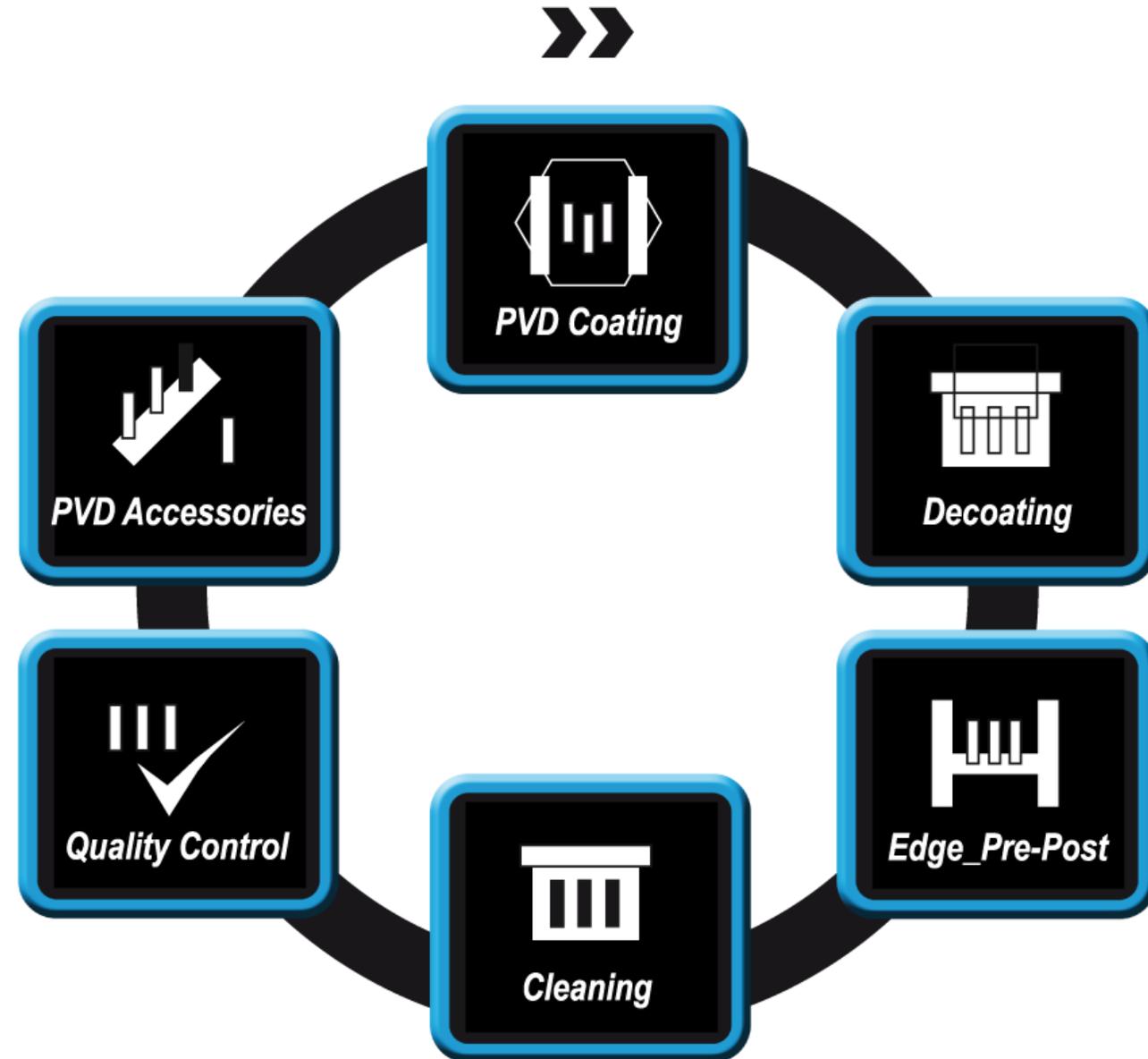
Par.: $v_c = 120$ m/min, $f = 0.15$ mm/U
 $a_t = 18$ mm, Kühlung = Emulsion aussen

Quelle: GFE Schmalkalden

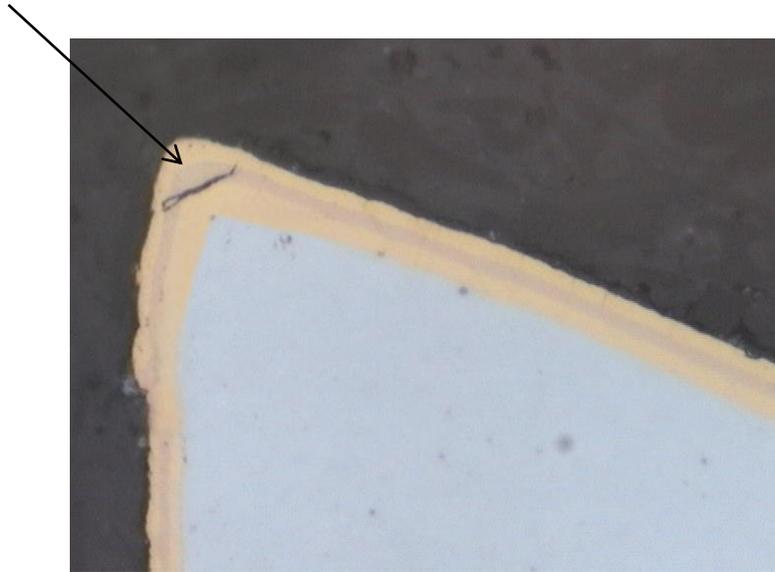


Inhalt

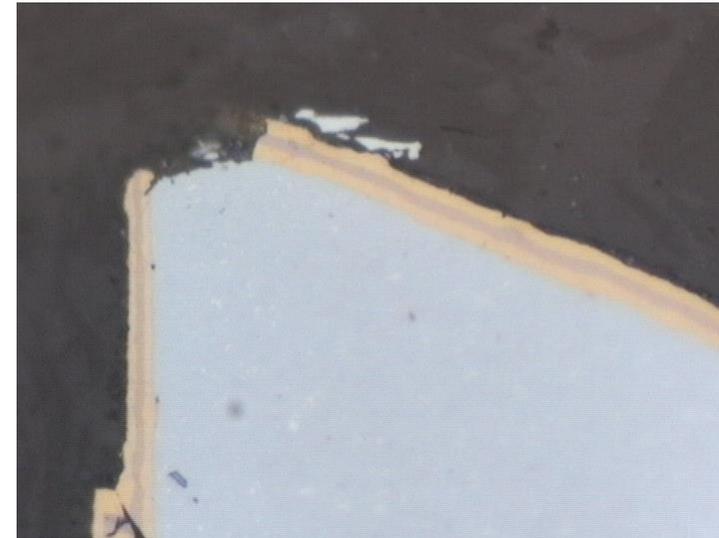
1. Einführung
2. Entschichtung
- 3. Vor-/Nachbehandlung**
4. Beschichtung
5. Zusammenfassung



Schichtdickenerhöhung
aufgrund Antenneneffekt

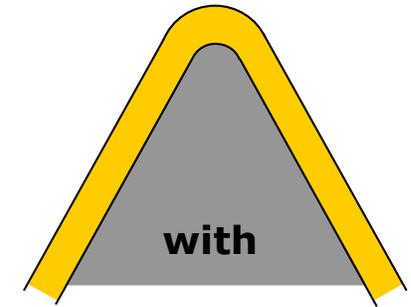
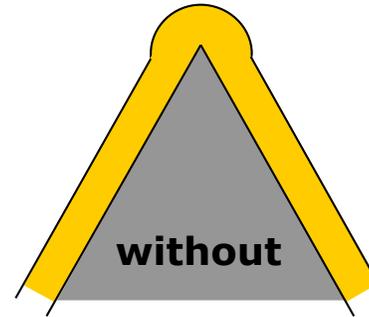
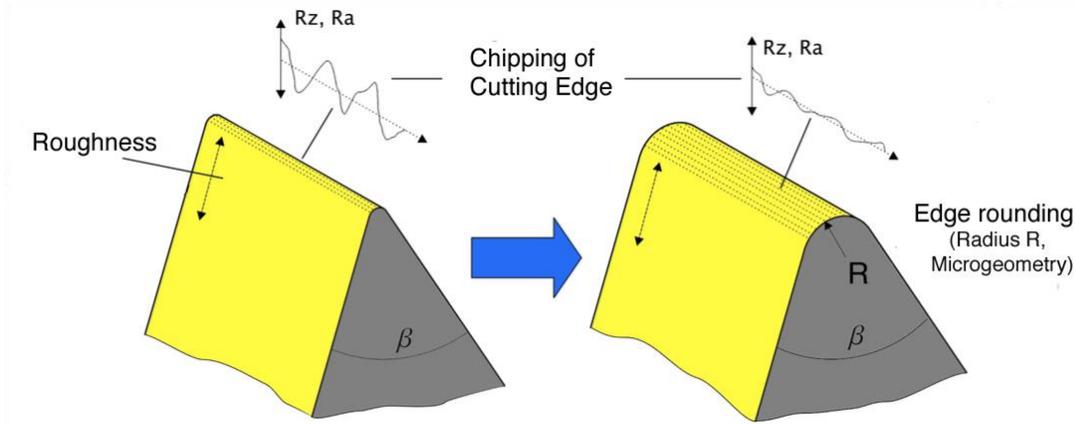


ohne Verrundung

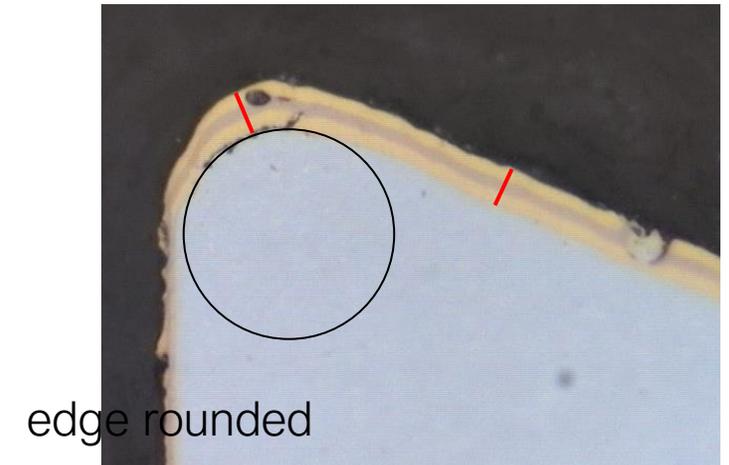
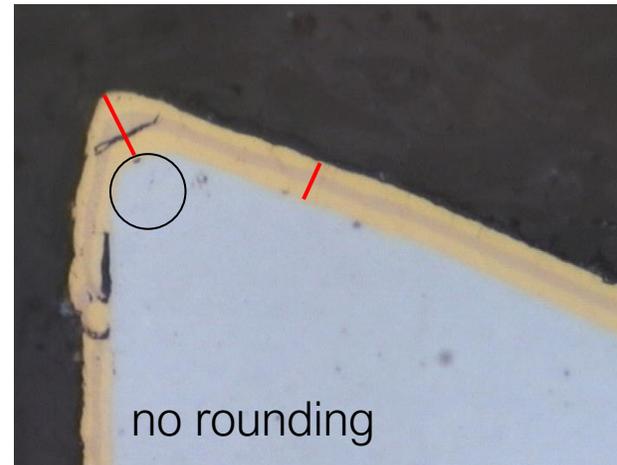


Ausbruch nach kurzer
Bearbeitungszeit

Warum eine Schneidkantenpräparation wichtig ist?

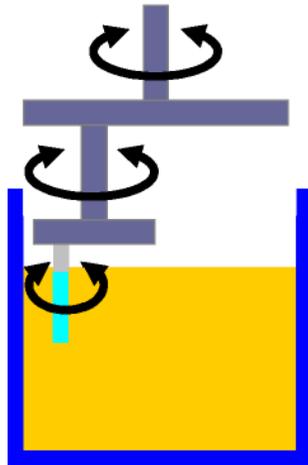


- Homogenisierung und Stabilisierung der Schneidkante (Glättung)
- Reduzierung Antenneneffekt
- Höhere Verrundung = höhere Schichtdicken

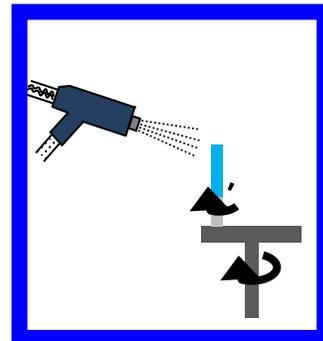


Welche Verfahren für die Vor-/Nachbehandlung gibt es?

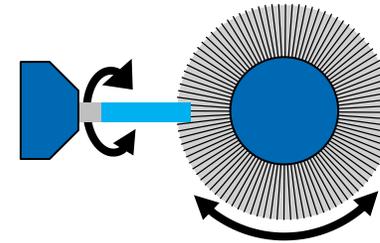
NEXT GENERATION?



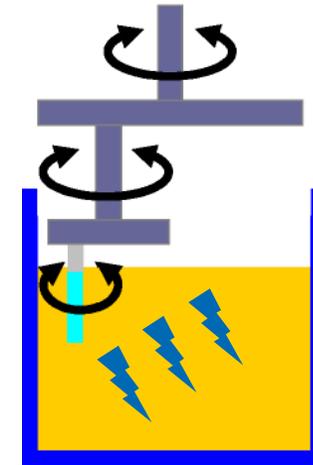
Gleitschleifen



Strahlen



Bürsten



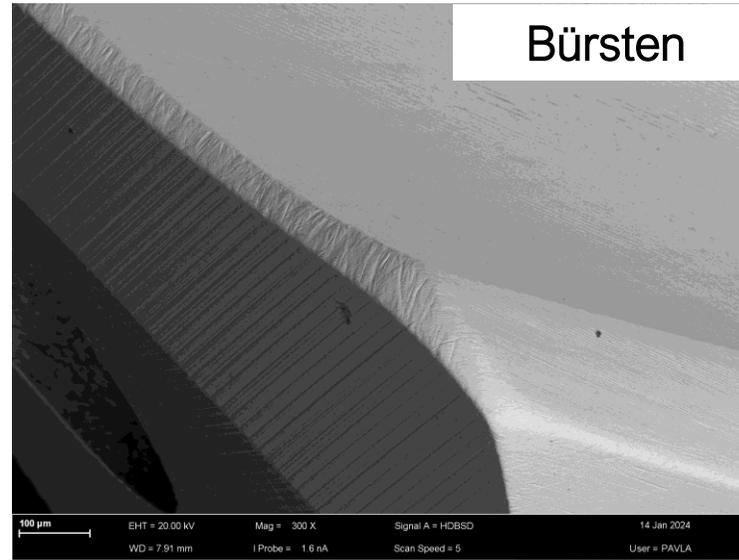
Elektropolieren

... weitere

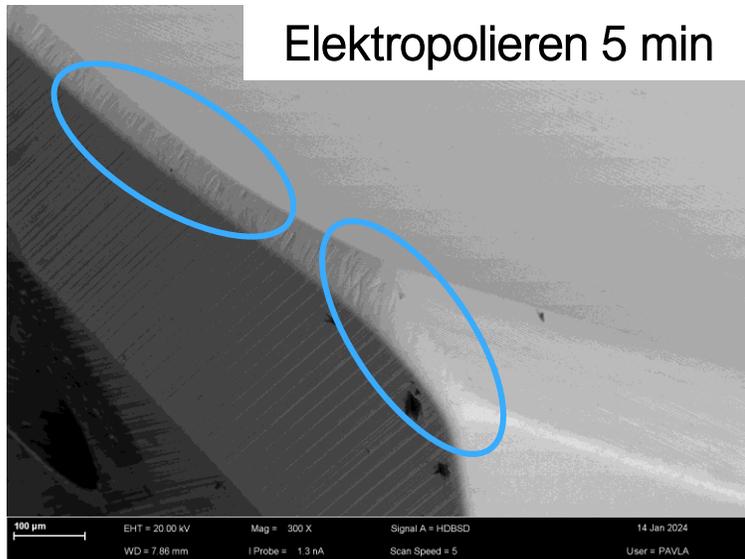
Warum eine Vorbehandlung wichtig sein kann?

BEISPIEL HARTMETALL-BOHRER Ø5

Bürsten



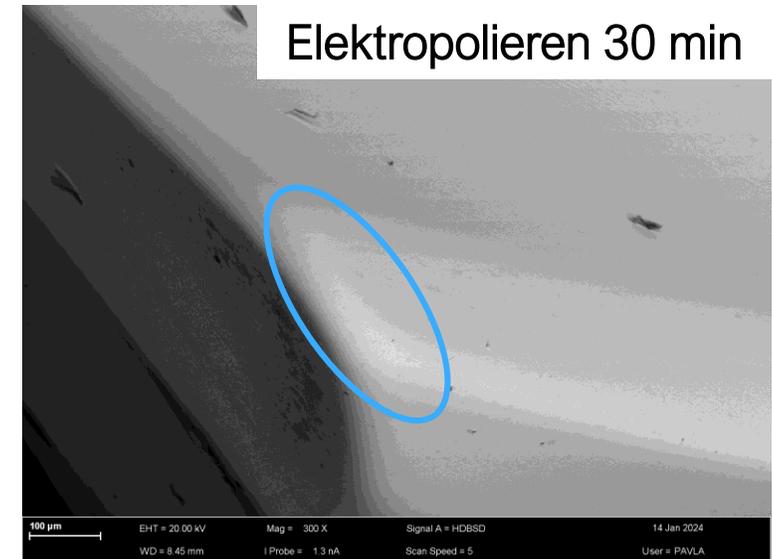
Elektropolieren 5 min



Elektropolieren 15 min

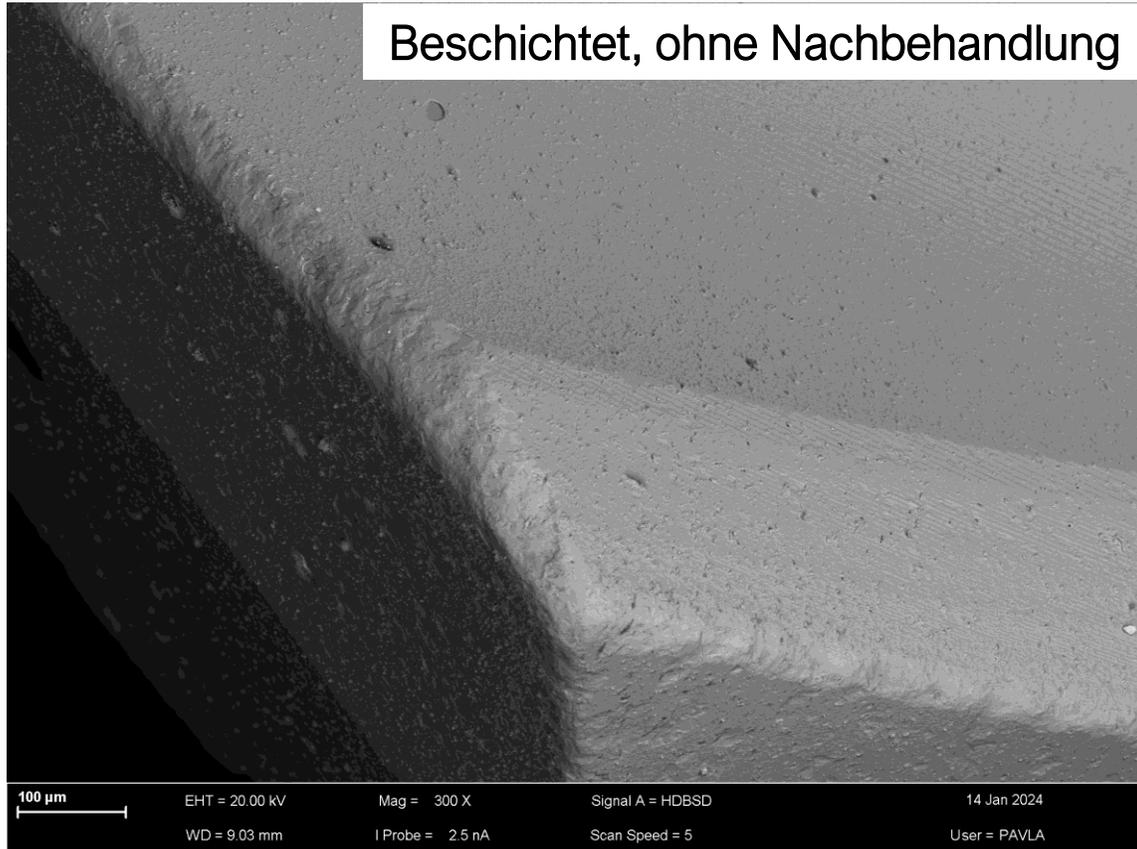


Elektropolieren 30 min



Warum eine Nachbehandlung wichtig sein kann?

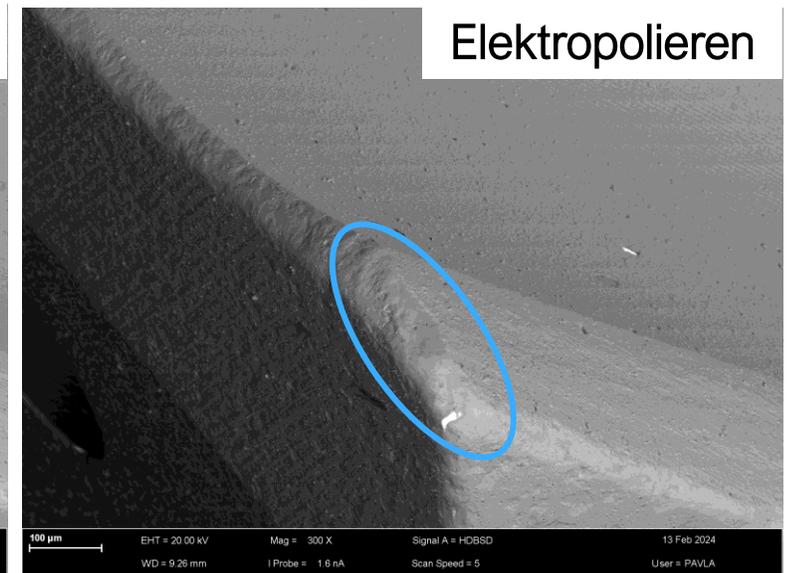
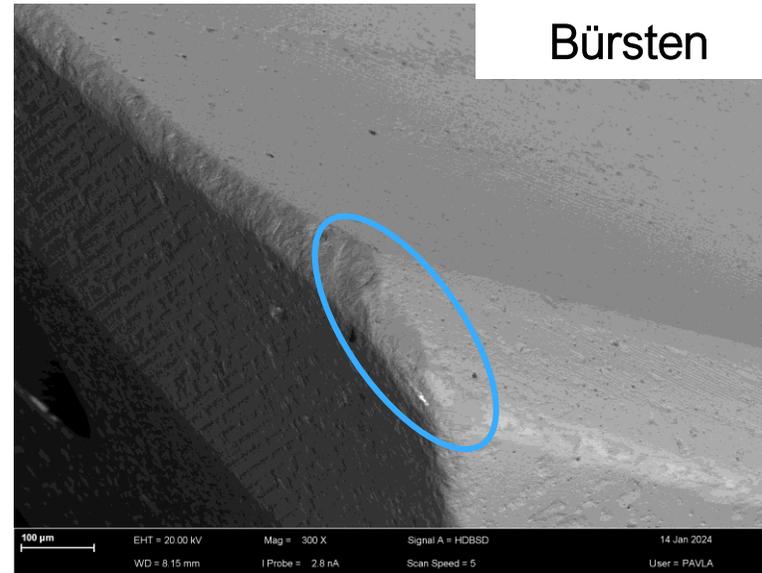
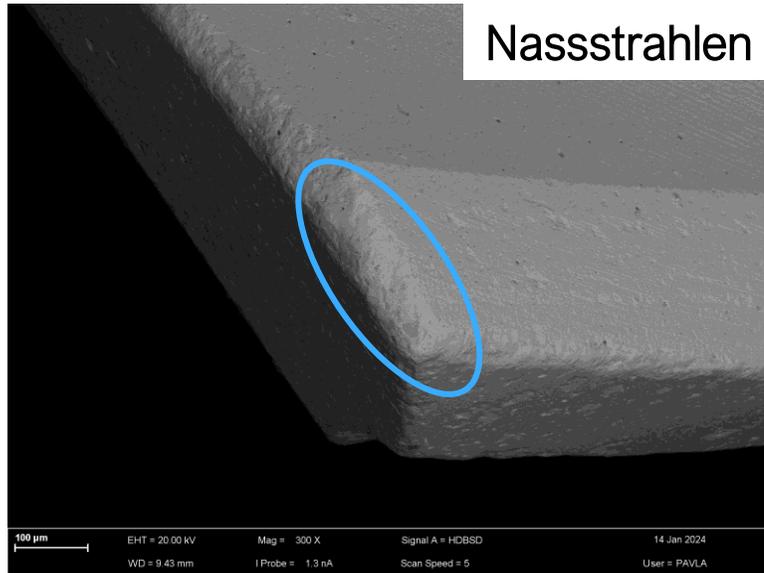
BEISPIEL HARTMETALL-BOHRER Ø5



- Abhängig von der Beschichtung, der Art des Werkzeuges bzw. der Anwendung empfiehlt sich eine Nachbehandlung
- Verbesserung Oberfläche = bessere Spanabfuhr
- Verdichtung der Oberfläche = bessere Performance

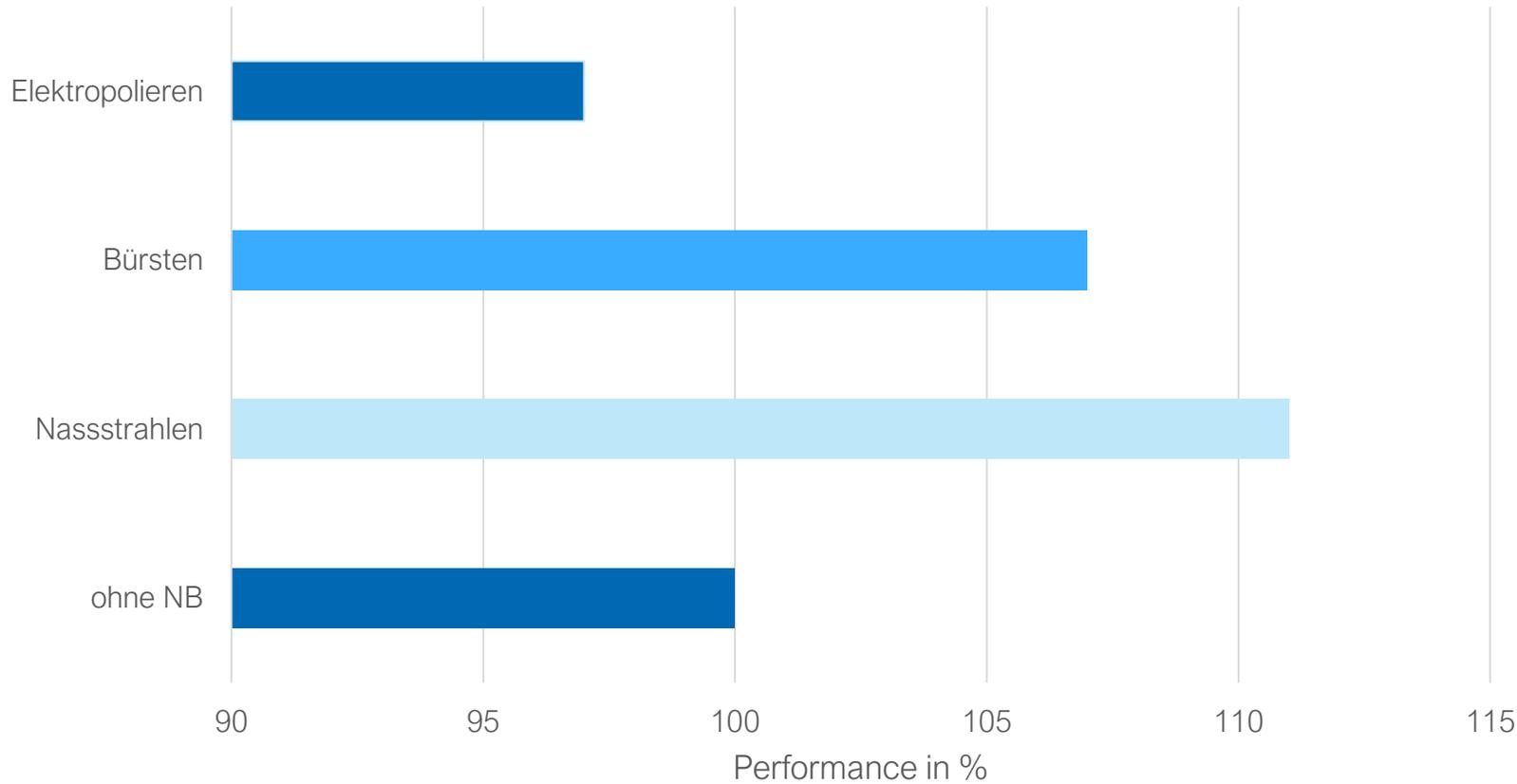
Warum eine Nachbehandlung wichtig sein kann?

BEISPIEL HARTMETALL-BOHRER Ø5



Warum eine Nachbehandlung wichtig sein kann?

BEISPIEL HARTMETALL-BOHRER Ø5



Beschichtung: PSIX

Vorbehandlung: Nassstrahlen



Test: Vollbohren

Tool: HM-Bohrer Ø5.0

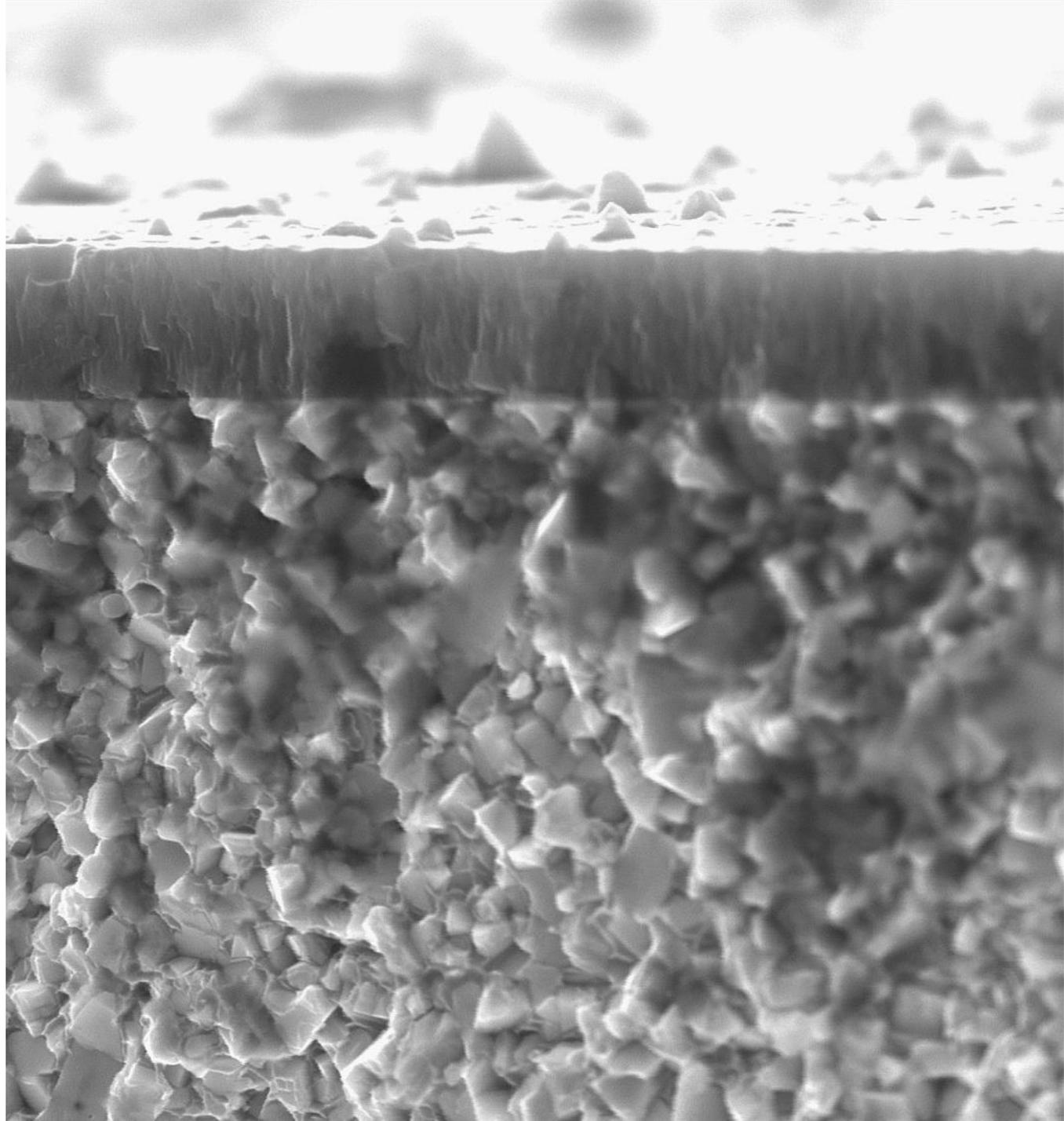
Material: **ISO P**
1.2312 / 40CrMnMoS8-6 – 1.000 N/mm²

Par.: $v_c = 80$ m/min, $f = 0.163$ mm/U
 $a_t = 19$ mm, Kühlung = Emulsion IK 40 bar

Quelle: PLATIT Cutting Lab

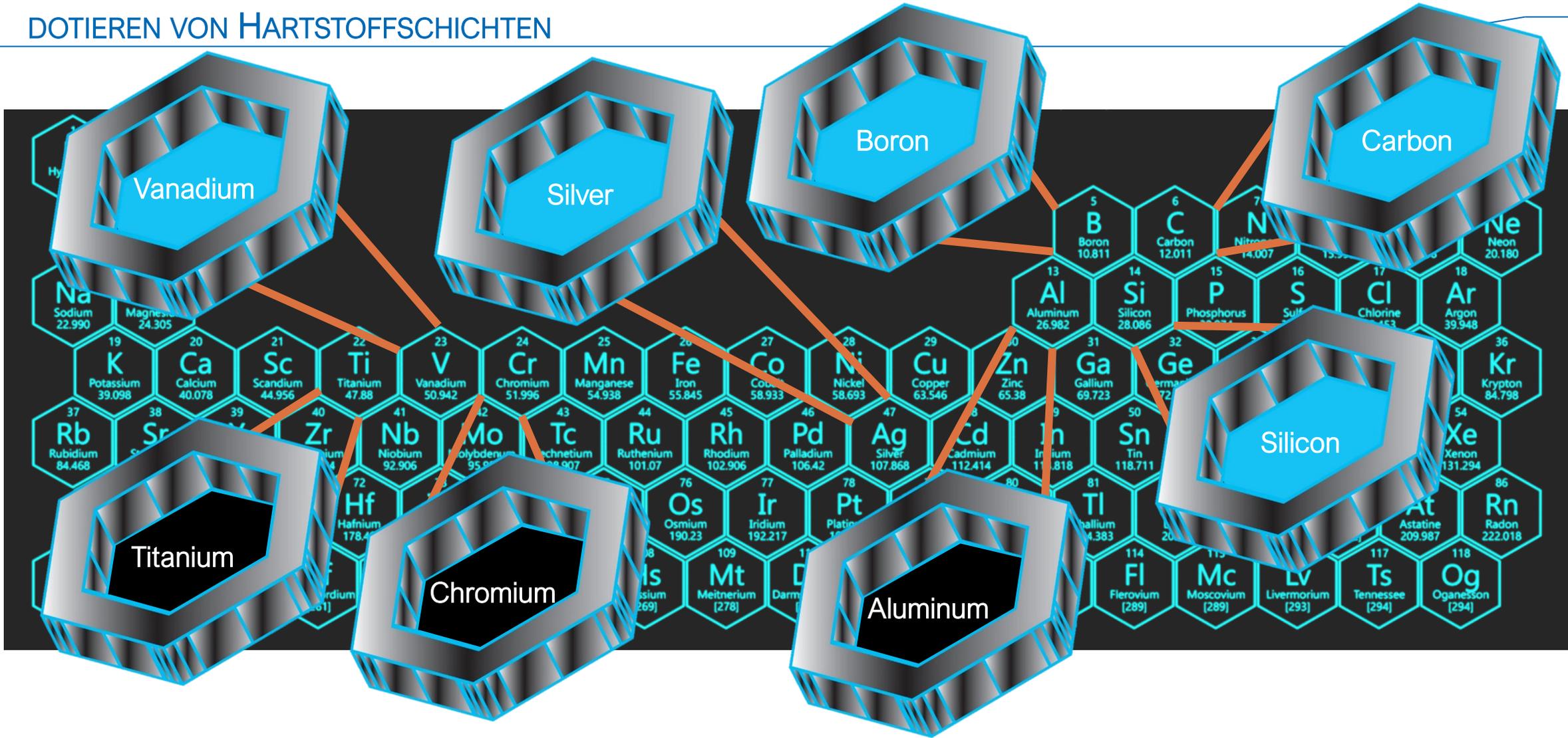
Inhalt

1. Einführung
2. Entschichtung
3. Vor-/Nachbehandlung
- 4. Beschichtung**
5. Zusammenfassung

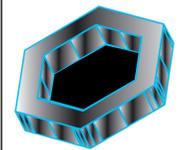


Welches Beschichtungselement ist das richtige?

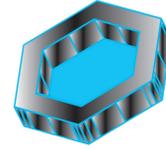
DOTIEREN VON HARTSTOFFSCHICHTEN



Source for periodic table: sciencenotes.org



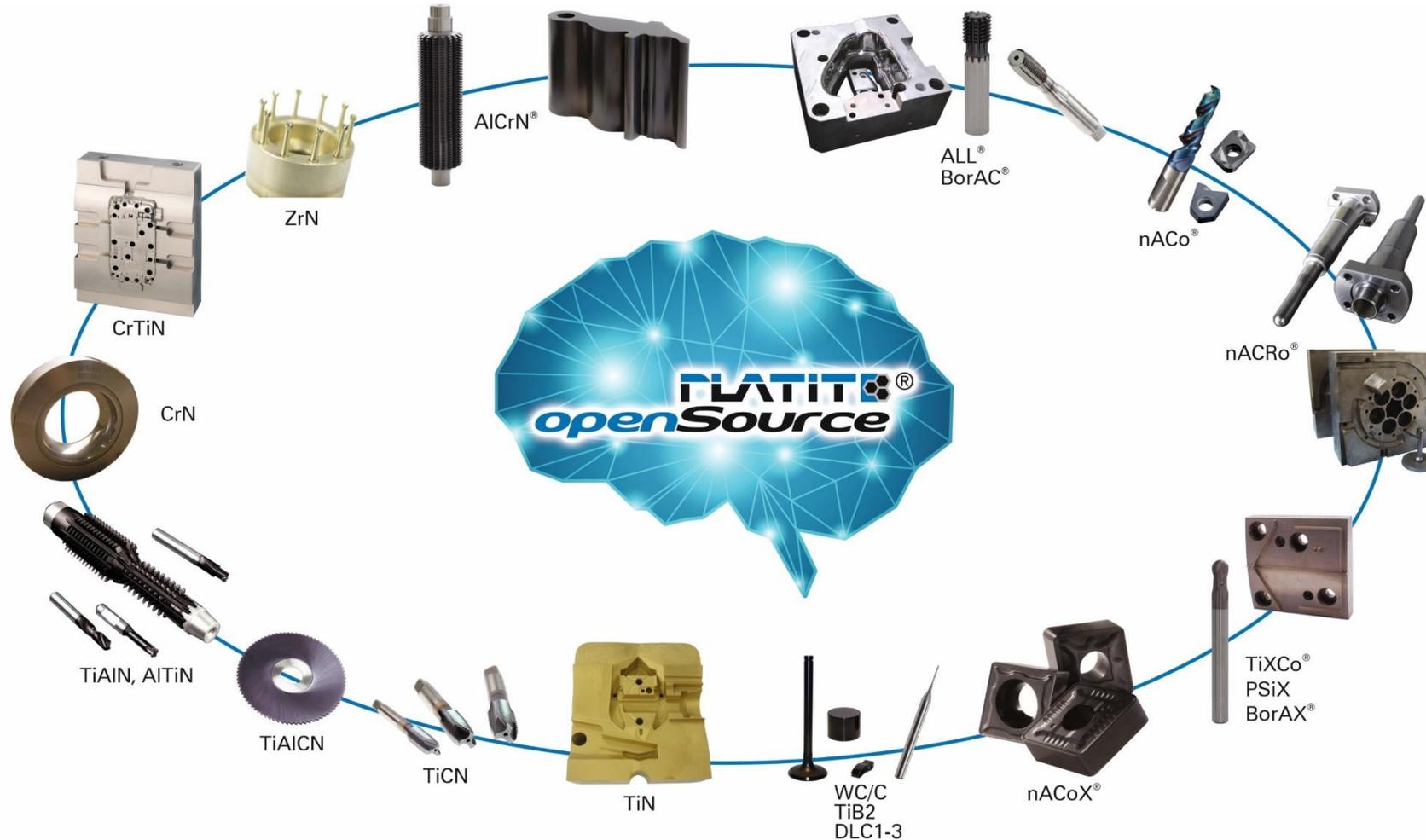
Conventional material



Doping material

Welche Beschichtung ist die richtige?

RICHTIGE BESCHICHTUNG ZUR PASSENDEN ANWENDUNG



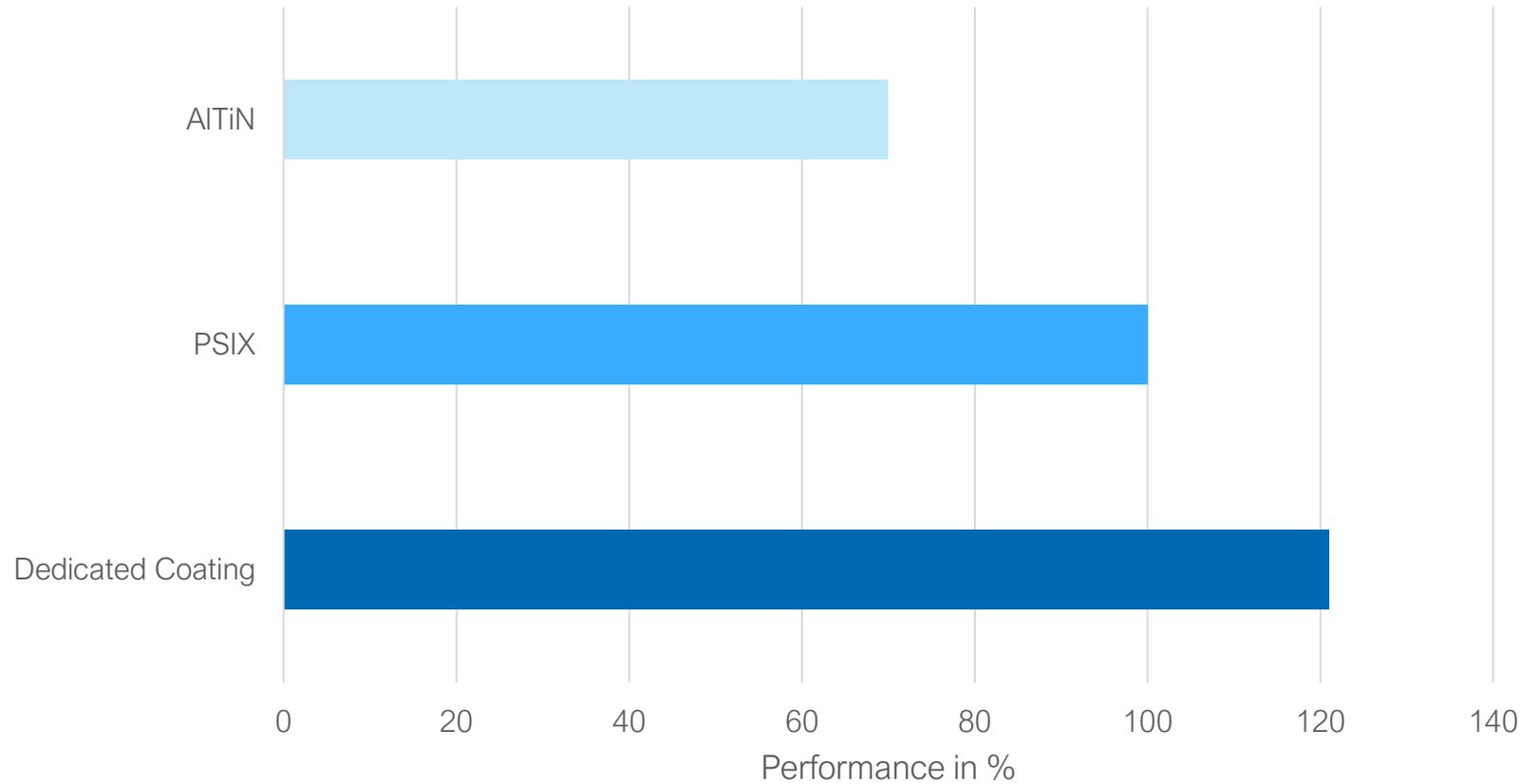
Welche Technologie ist die richtige?

PI411 MAXIMALE FLEXIBILITÄT



Wie sich eine Dedicated Coating auf die Performance auswirkt?

BEISPIEL HARTMETALL-BOHRER Ø5



Vor-/Nachbehandlung: Nassstrahlen



Test: Vollbohren

Tool: HM-Bohrer Ø5.0

Material: **ISO P**
1.2312 / 40CrMnMoS8-6 – 1.000 N/mm²

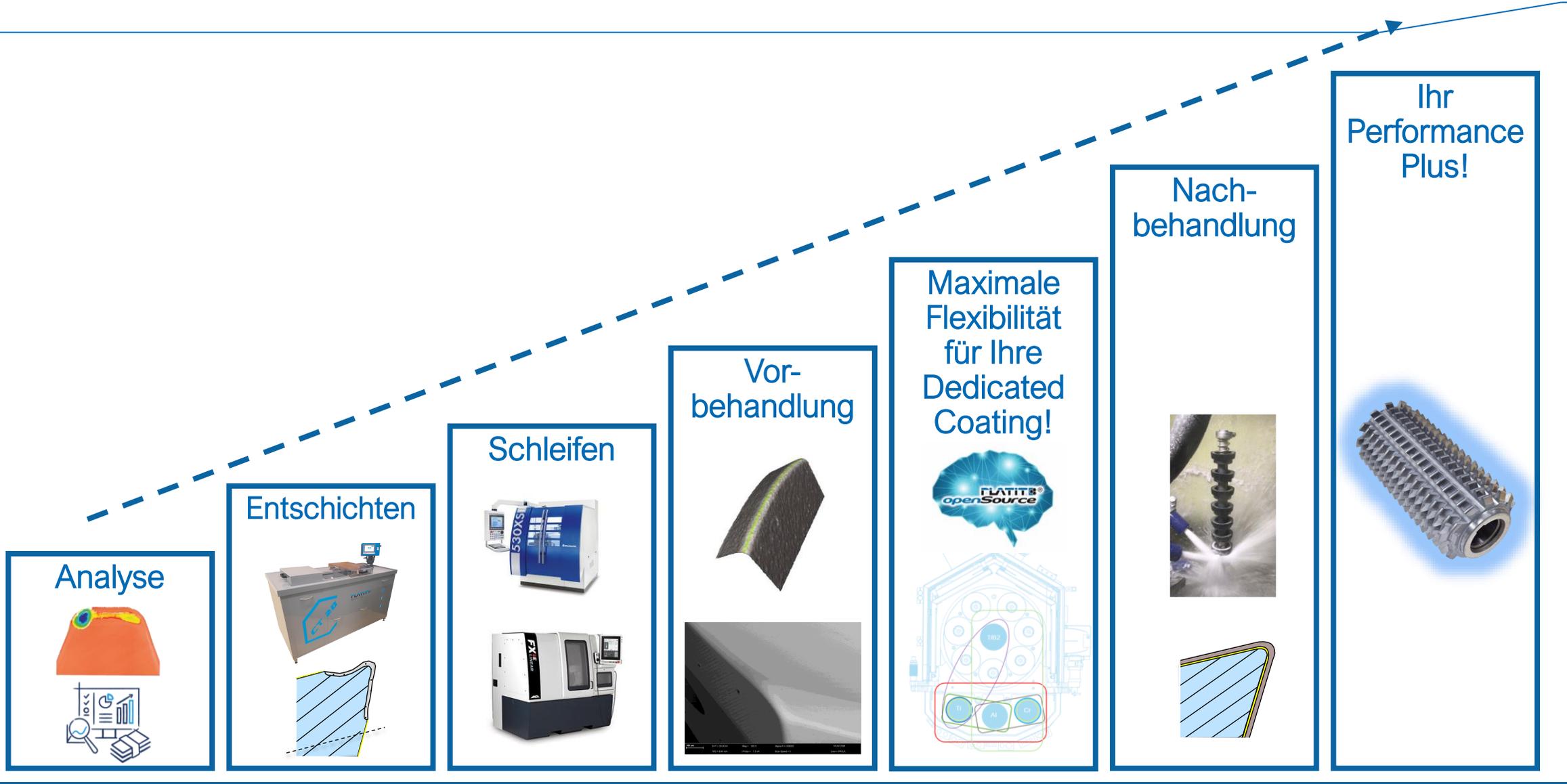
Par.: $v_c = 80$ m/min, $f = 0.163$ mm/U
 $a_t = 19$ mm, Kühlung = Emulsion IK 40 bar

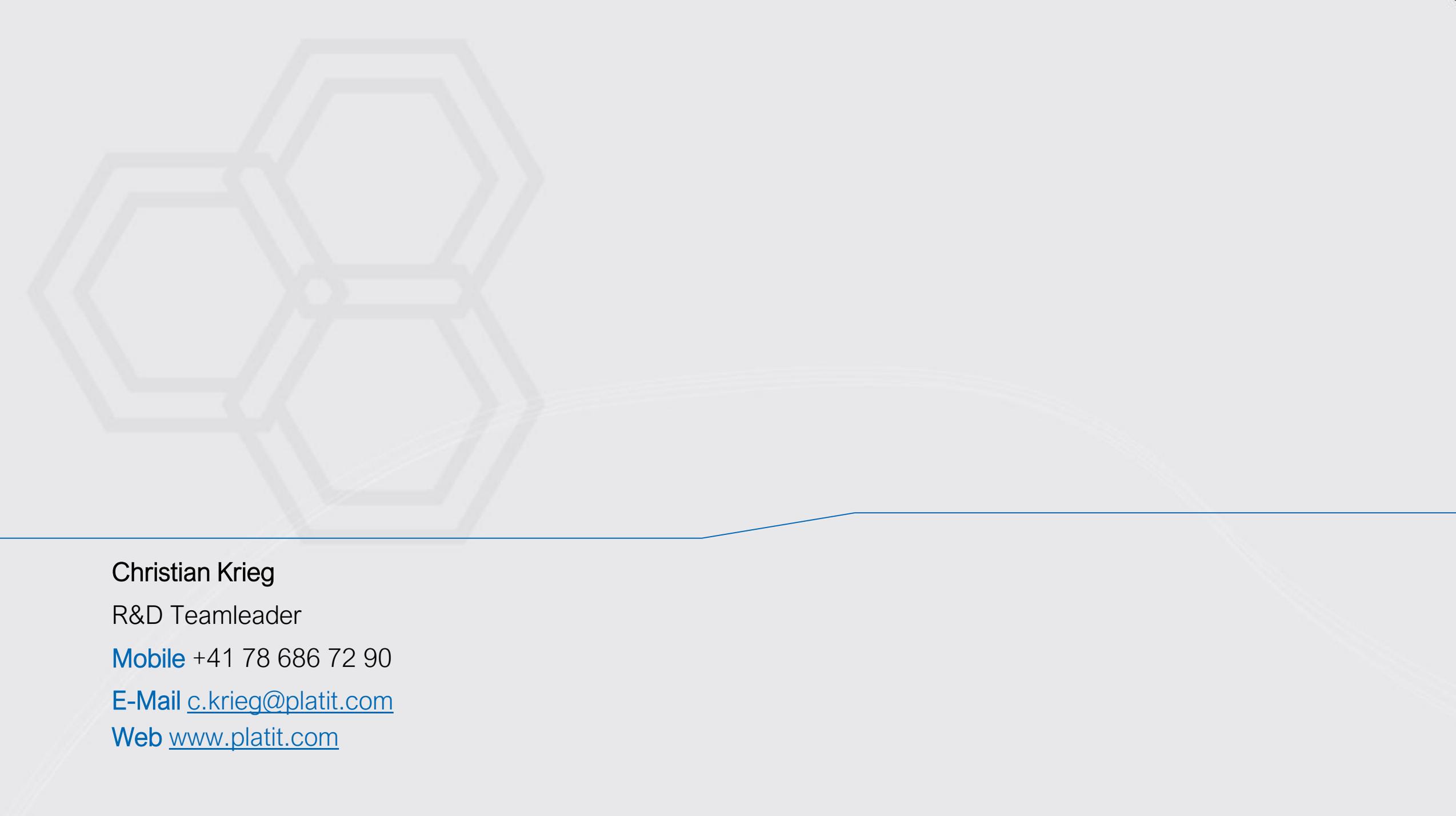
Quelle: PLATIT Cutting Lab

Inhalt

1. Einführung
2. Entschichtung
3. Vor-/Nachbehandlung
4. Beschichtung
- 5. Zusammenfassung**







Christian Krieg

R&D Teamleader

Mobile +41 78 686 72 90

E-Mail c.krieg@platit.com

Web www.platit.com