

# TURNKEY- LÖSUNGEN

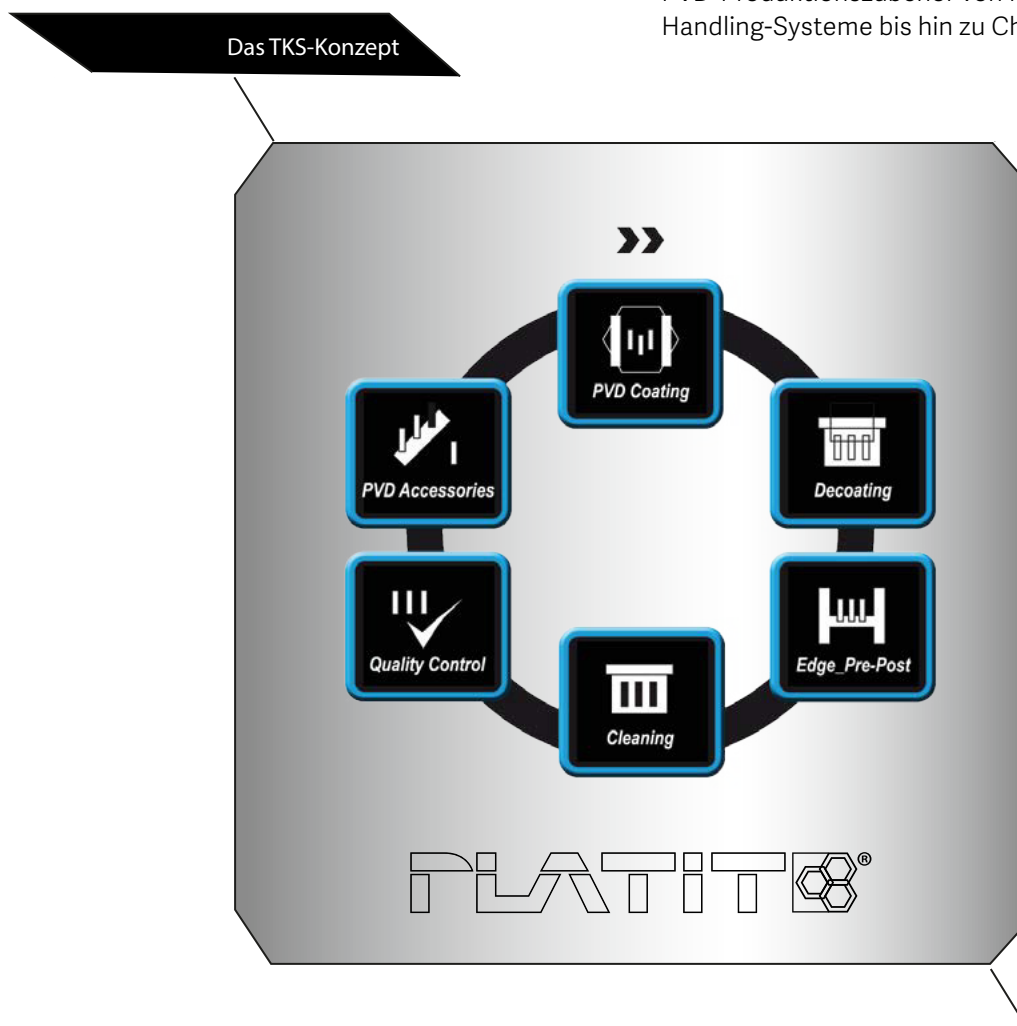


# Das TKS Konzept

Das Turnkey-System von PLATIT mit Komplettlösungen für vor- und nachgelagerte Prozessschritte der Hartstoffbeschichtung eignet sich ideal zur nahtlosen Integration in den Werkzeugherstellungs- und Nachschleifprozess. Als Partner seiner Kunden übernimmt PLATIT die Verantwortung für die Funktionalität des Gesamtsystems.

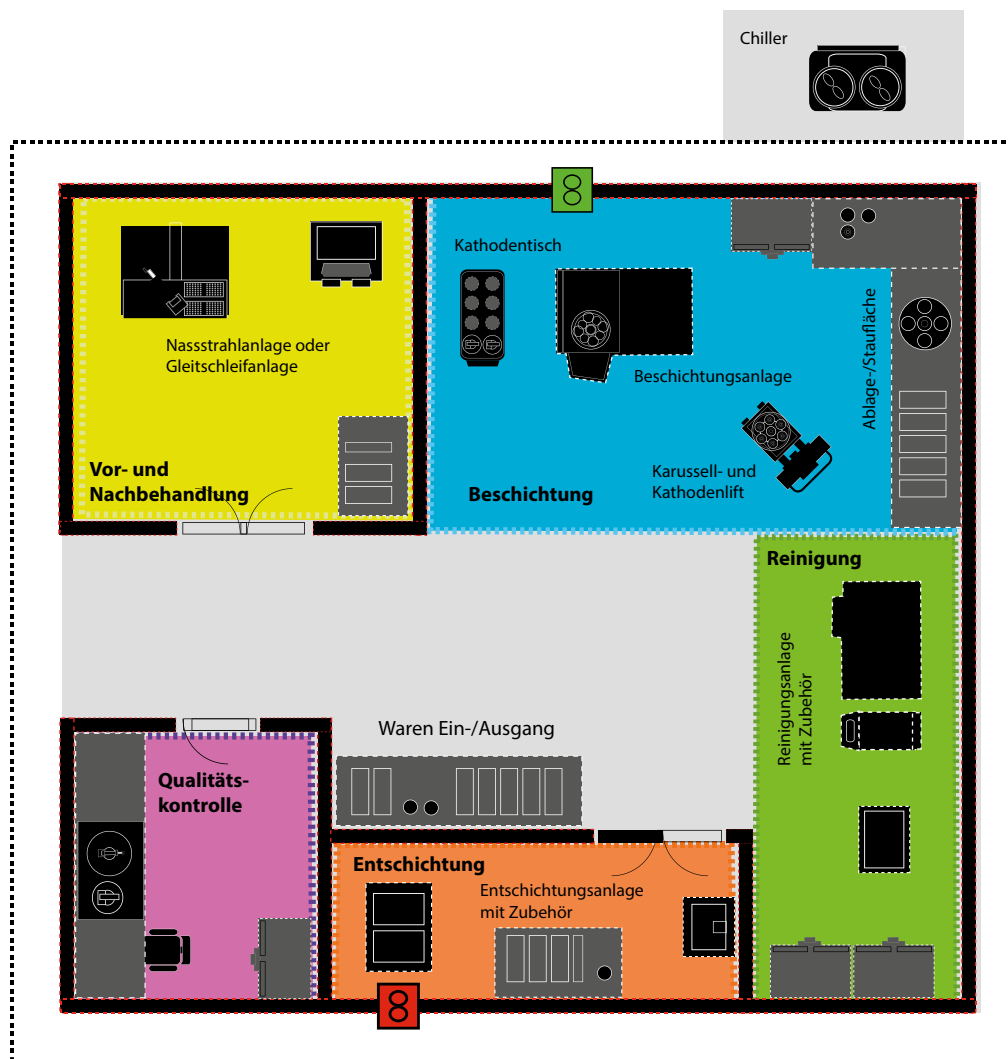
## PLATIT liefert und integriert alles Nötige für ein erfolgreiches Beschichtungszentrum:

- Je nach Bedarf unterschiedliche Masse von Beschichtungskammern für die Beschichtung von kleinen bis übergrossen Substraten
- Vollumfängliches Beschichtungs-Know-how
- Anlagen für Entschichtung von Schnellarbeitsstahl und Hartmetall
- Anlagen für Kantenvorbehandlung
- Vakuumunterstützte Ein-Kammer-Reinigungsanlagen
- Messgeräte für eine einfache Qualitätskontrolle der Beschichtung
- Anlagen zur Nachbehandlung, wie etwa eine Polierstrahlanlage
- PVD-Produktionszubehör von Hülsen, über Handling-Systeme bis hin zu Chillern



Um eine grosse Auswahl an Peripheriegeräten für vor- und nachgelagerte Schritte eines Beschichtungsprozesses anbieten zu können, arbeitet PLATIT mit Partnerunternehmen zusammen. Flexibel auf die

jeweiligen Anwendungen zugeschnitten werden die Prozesse von PLATIT in die Werkzeugherstellung von Kunden integriert. Somit wird eine unabhängige, stabile und innovative Produktion gewährleistet.



**Typischer Arbeitsablauf in einem Beschichtungszentrum mit den schlüsselfertigen Lösungen von PLATIT:**

- |                                  |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| 1. Wareneingang                  | 7. Beschichtung             |
| 2. Grobreinigung                 | 8. Entladen einer Charge    |
| 3. Optional: Entschichtung       | 9. Optional: Nachbehandlung |
| 4. Optional: Kantenvorbehandlung | 10. Qualitätskontrolle      |
| 5. Feinreinigung                 | 11. Warenausgang            |
| 6. Vorbereiten zur Beschichtung  |                             |

Einige Module (Entschichtung, Kanten Vor- und Nachbehandlung) sollten in einem separaten Raum von der Beschichtung aufgebaut werden. Der Chiller muss in einem separaten Raum platziert werden.

# Entschichtung

Die Entschichtung ist eine wichtige Voraussetzung für die hochqualitative Nachbeschichtung von Schneidwerkzeugen. Die alte, gebrauchte Schicht wird entfernt, damit die Neue auf dem nachgeschlif-

fenen Werkzeug gut haftet und höchste Leistungen erzielt. Nachschleifen ohne Entschichten führt zu einer Reduktion der Standzeit.

## Konventioneller Prozess

In Beschichtungszentren werden die Werkzeuge meistens nach dem Nachschleifen entschichtet. Die Entschichtung nach dem Nachschleifen kann aber die Endgeometrie des Werkzeugs beschädigen

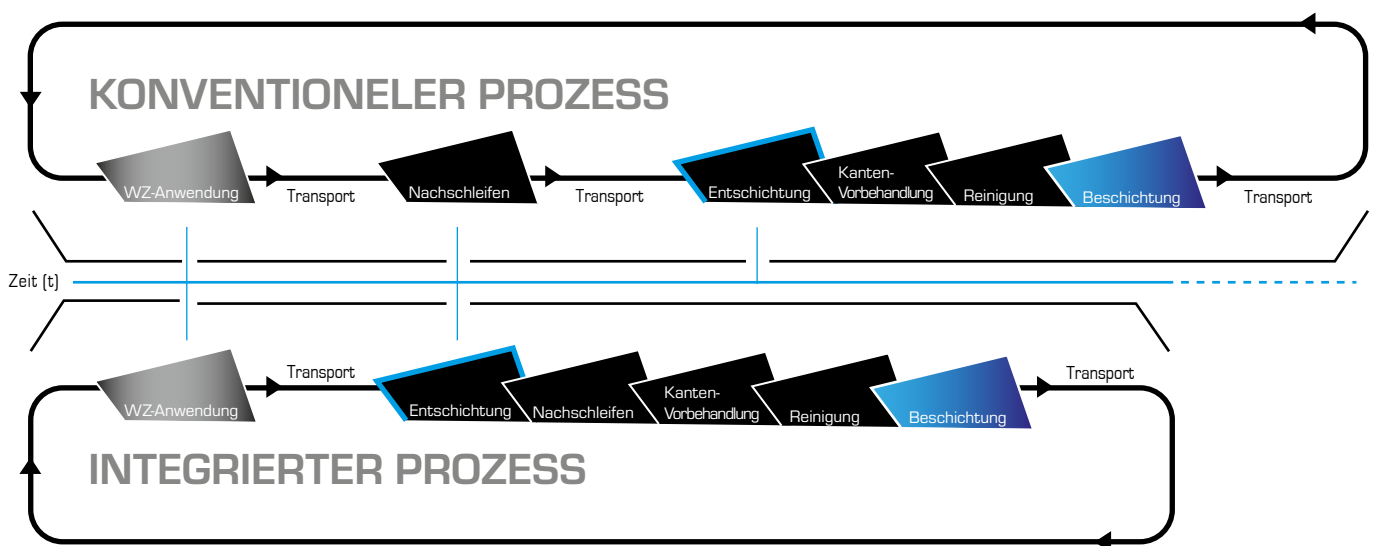
und schlechte Haftung verursachen. Zusätzlich besteht beim Verpacken, Transport und Neuverpacken die Gefahr der Werkzeugbeschädigung.

## Integrierter Prozess

Durch die Einbindung der Entschichtung in den Werkzeugnachsleifprozess kann das Entschichten vor dem Nachschleifen stattfinden.

### Vorteile:

- Verzicht auf Transport und Verpackung
- Weniger Schaden durch die Handhabung
- Kein chemischer Angriff nach dem Nachschleifen
- Kantenvorbehandlung entfaltet vollständige Wirkung
- Optimale Haftung
- Es wird annähernd die Leistung eines neuen Werkzeugs erreicht



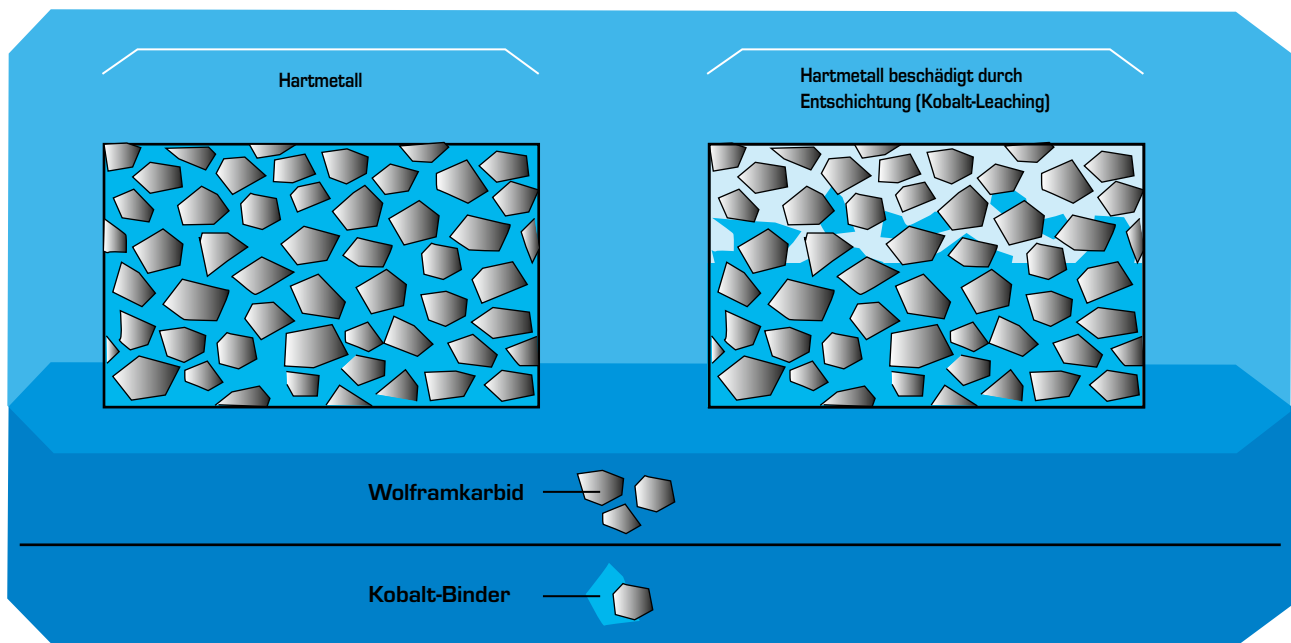
Beim Entschichten von Hartmetallen besteht die grösste Herausforderung darin, die Substrate nicht zu beschädigen. Die häufigste Beschädigung findet durch Kobalt-Leaching statt.

**Von Kobalt-Leaching spricht man, wenn Kobalt-Binder aus der Oberfläche eines Hartmetalls entfernt wird. Gründe dafür sind meistens:**

- Chemische Entschichtung
- Wässrige Reinigung
- Wassergekühltes Schleifen

- Zu schnelles Schleifen mit einer stumpfen Schleifscheibe

Das Beschichten von Kobalt-geleachtem Hartmetall ist nicht zielführend. Die Beschichtung haftet zwar gut an der obersten Wolframkarbid-Lage, jedoch haftet das Wolframkarbid zusammen mit der Schicht aufgrund des fehlenden Kobalt-Binders nicht am Grundmaterial.



## PLATIT\_Entschichtungsanlagen-Konzepte

PLATIT bietet zwei Arten von Entschichtungsanlagen an – für Hartmetall und Schnellarbeitsstahl – je nach Bedarf gerne auch massgeschneidert für die individuellen Kundenbedürfnisse.

# Entschichtung

## PLATIT CT20 (patentiert)\_Ultraschnelle Entschichtungsanlage


Die CT-Entschichtungsanlagen von PLATIT setzen neue Maßstäbe in der Entschichtung, insbesondere für Hartmetallwerkzeuge. Die Problematik vom Kobalt-Leaching wird umgegangen, indem das Substrat mit einer TiN-Haftschrift geschützt wird, da der Entschichtungsprozess der CT-Anlagen die TiN-Haftschrift nicht angreift. Der Entschichtungszyklus bis


zur TiN-Haftschrift dauert bei der CT20 weniger als drei Minuten. Das Ende des Prozesses wird durch die eingebaute Elektronik automatisch erkannt und beendet. Die Haftschrift wird nicht entfernt und folglich nach dem Nachschleifen und Vorbehandeln nicht "überbeschichtet". Es wird eine vergleichbare Standzeit wie mit einem Neuwerkzeug erreicht.

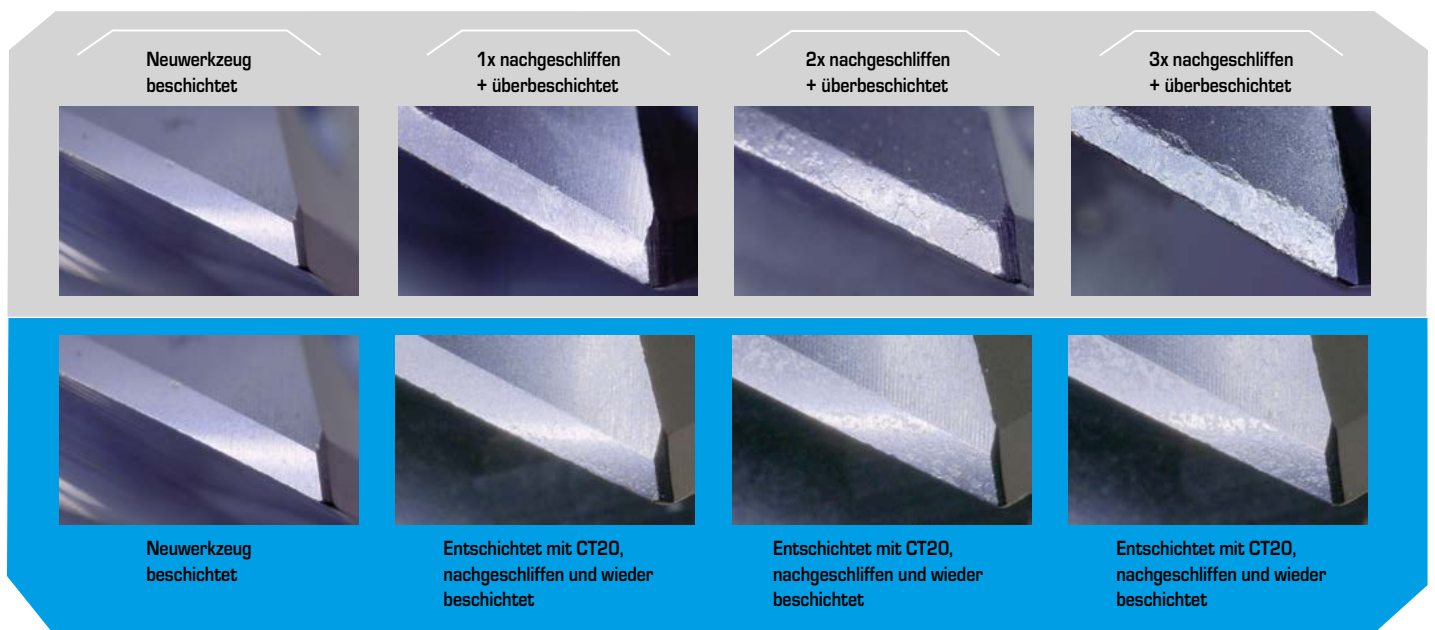


### Eigenschaften:

- Die neue umweltfreundliche nasschemische Hartmetall-Entschichtungsanlage von PLATIT
- Weltweit schnellstes Entschichtungsverfahren
- Entschichtungszeit beträgt weniger als 3 Minuten bis zur TiN-Haftschrift und der Entschichtungszyklus stoppt automatisch an der TiN-Haftschrift
- Ein einziges Rezept für unterschiedlichste Nitridschichten mit TiN-Haftschrift, unabhängig von Werkzeuggrößen
- Auch Mehrfachbeschichtung entschichtbar
- Spezial-Halterungen für Schaftwerkzeuge, Abwälzfräser, WSP usw., um unbeschichtete Bereiche nicht anzugreifen
- Max. Werkzeugabmessungen:  $\varnothing 200 \times 250$  mm
- Einfache Chemikalien, weltweit verfügbar
- Der Prozess findet bei Raumtemperatur statt, weder Heizung noch Kühlung erforderlich
- Das Ende des Prozesses wird automatisch erkannt, was dem Bediener die tägliche Praxis stark vereinfacht

	Pi111	Pi411	PL711	PL1011	
TiN	N	N	N	N	
TiCN	N	N		N	
TiAlN	Y	Y		Y	3 min*
TiAlCN		Y		Y	3 min*
AlTiN	Y	Y		OPT	3 min*
CrN	OPT	OPT	N	OPT	2 min*
CrTiN	Y	Y		Y	3 min*
TapCT		Y			3 min*
ZrN	Y	Y		Y	2 min*
AlCrN		OPT			2 min*
Omnis		N		N	2 min*
AlTiCrN	Y	Y		N	3 min*
nACo	Y	Y		N	3 min*
nACRo	N	OPT			3 min*
TiXCo3	N	Y		N	3 min*
TiXCo4		Y			3 min*
PSiX		N		N	3 min*
BorAC		OPT			2 min*
TiBor		N			

\* bis TiN-Haftschrift  
 Entschichtungszeit für 2 µm, ø 10 mm  
 Y = entschichtbar / N = nicht entschichtbar  
 OPT = optional entschichtbar, wenn eine TiN-Haftschrift aufgebracht wurde  
 leer = kein Standardrezept für die Anlage vorhanden



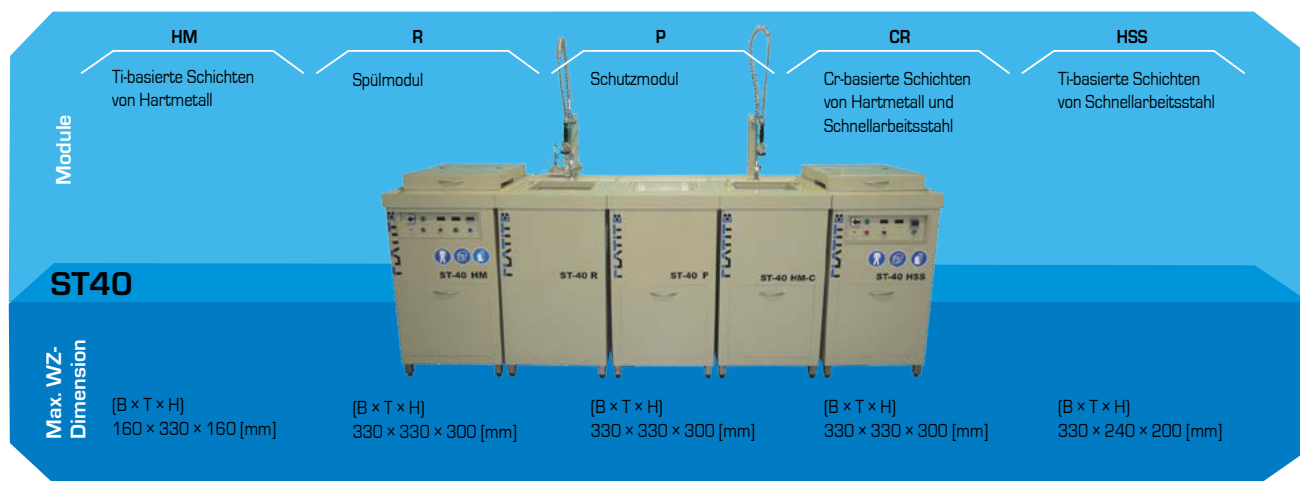
Ohne Entschichtung nimmt die Rauigkeit zu und die Werkzeugstandzeit ab  
 Rauigkeit und Standzeit bleiben konstant, wenn das Werkzeug vor dem Nachschleifen mit PLATIT CT20 entschichtet wird

# Entschichtung

## PLATIT ST40\_Konventionelle Entschichtungsanlagen

ST-Entschichtungsanlagen von PLATIT stehen für hohe Arbeitssicherheit und Flexibilität. Je nach Modul

entschichten sie Ti- oder Cr-basierte Schichten von Hartmetall oder Schnellarbeitsstahl.



### ST40\_Hartmetall Schaftwerkzeuge:

Schicht	A1	B	C
TiN	4–5 h	T-HM	HM
TiCN	6–8 h	T-HM	HM
TiAlN	10–18 h	T-HM	HM
TiAlCN	-	-	-
AlTiN	10–18 h	T-HM	HM
CrN	0,5–3 h	C	CR
CrTiN	-	-	-
TapCT	-	-	-
ZrN	-	-	-
AlCrN	0,5–2 h	C	CR
Omnis	1–2 h	T-HM	HM
AlTiCrN	-	-	-
nACo	9–11 h	T-HM	HM
nACRo	0,5–2 h	C	CR
TiXCo3	5–9 h	T-HM	HM
TiXCo4	-	-	-
PSiX	10–18 h	T-HM	HM
BorAC	-	-	-
TiBor	1–2 h	T-HM	HM

### ST40\_Schnellarbeitsstahl Abwälzfräser:

Schicht	A2	B	C
TiN	~ 1 h	T-HSS	HSS
TiCN	~ 2 h	T-HSS	HSS
TiAlN	1–2 h	T-HSS	HSS
TiAlCN	-	-	-
AlTiN	1–2 h	T-HSS	HSS
CrN	0,5–3 h	C	CR
CrTiN	-	-	-
TapCT	-	-	-
ZrN	-	-	-
AlCrN	0,5–2 h	C	CR
Omnis	1–2 h	T-HSS	HSS
AlTiCrN	-	-	-
nACo	0,5–2 h	T-HSS	HSS
nACRo	0,5–2 h	C	CR
TiXCo3	1–3 h	T-HSS	HSS
TiXCo4	-	-	-
PSiX	1–2 h	T-HSS	HSS
BorAC	-	-	-
TiBor	1–2 h	T-HS	HSS

**A1** Entschichtungszeit für 2 µm, ø 10 mm

**A2** Entschichtungszeit für 2 µm, ø 80 x 180 mm

**B** Entschichtungsrezept\* **C** Modul

\*Verschiedene Entschichtungschemikalien verfügbar über das weltweite Vertriebsnetz der Firma Borer AG, Zuchwil, Schweiz  
 - = kann nicht in konventionellen Entschichtungsanlagen entschichtet werden

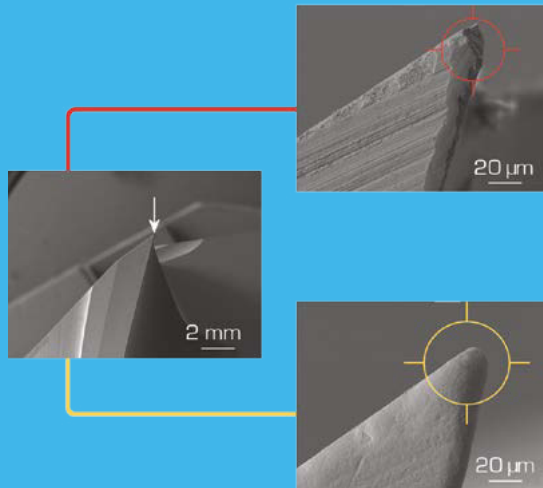


# Kantenvorbehandlung

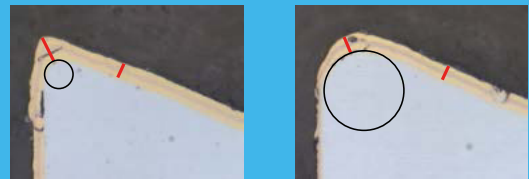
Die Kantenvorbehandlung ist ein sehr wichtiger Prozess in einem Turnkey-System, um das volle Potenzial einer Beschichtung auszuschöpfen.

Das Hauptziel der Kantenvorbehandlung besteht darin, die Stabilität einer Schneide und somit die Leistung eines Werkzeugs zu erhöhen.

Typische Schneidkante von einem High-End-Werkzeughersteller



Vergleich

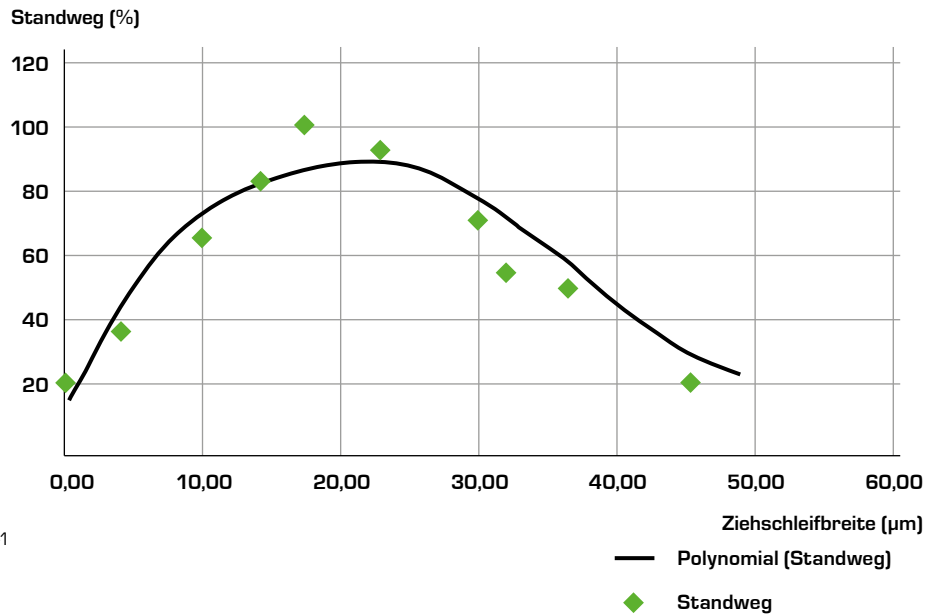


## Vorteile von Schneidkantenverrundung:

- Reduziert die Schartigkeit
- Reduziert den sogenannten "Antenneneffekt" bei PVD-Beschichtungen an scharfen Kanten und verringert somit die Spannungen in einer Beschichtung
- Je mehr eine Kante verrundet wird, desto dickere Schichten sind möglich
- Höhere Schneidkantenstabilität
- Vermeidet Schneidkantenausbrüche sowie Schichtabplatzungen während des Zerspanungsvorgangs
- Trotz "stumpfer" Schneidkante Steigerung der Standzeit

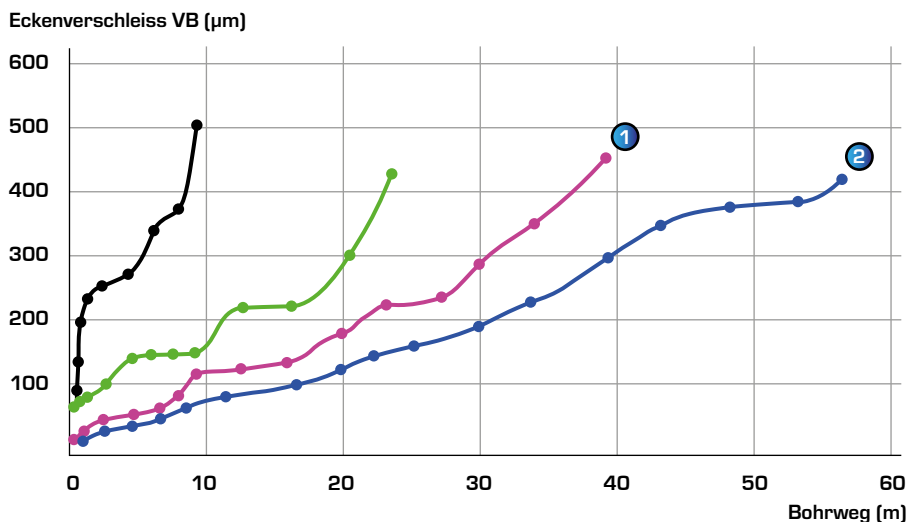
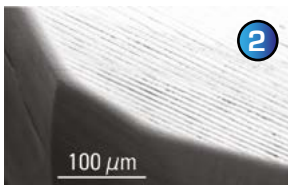
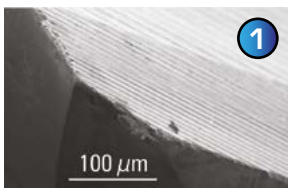
# Kantenvorbehandlung

## Einfluss von Schneidkantenverrundung beim Fräsen von hochlegiertem Stahl



Werkzeug: Schaftfräser, D10, z = 4  
 Werkstückmaterial: 1.2379; X155CrVMo12-1  
 $a_p = 1,5 \times d$   
 $a_e = 0,25 \times d$   
 $v_c = 150 \text{ m/min}$   
 $f_z = 0,05 \text{ mm/z}$   
 Quelle: GFE, Deutschland  
 Schicht: nACRo

## Einfluss von Schneidkantenverrundung beim Bohren



Werkzeug: Sackbohrungen, VHM-Bohrer, D5  
 Werkstückmaterial: Kaltarbeitsstahl; 1.2379;  
 X155CrVMo12-1; 22 HRC  
 Trockenluftkühlung  
 $a_p = 15 \text{ mm}$   
 $v_c = 75 \text{ m/min}$   
 $f_z = 0,15 \text{ mm/z}$   
 Schicht: nACo

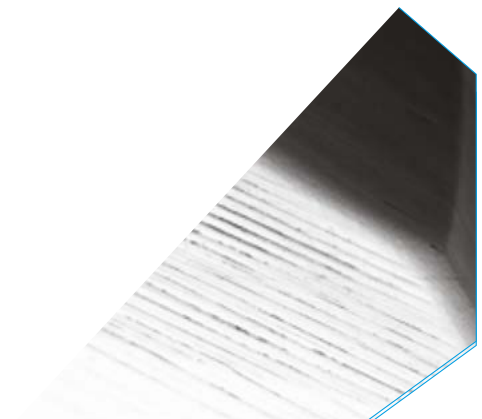
## Methoden zur Kantenvorbehandlung

Verschiedene zu bearbeitende Materialien und Werkzeuge benötigen unterschiedliche Kantenvor-

behandlungen. Folgend ein Überblick über die gängigsten Kantenvorbehandlungs-Methoden:

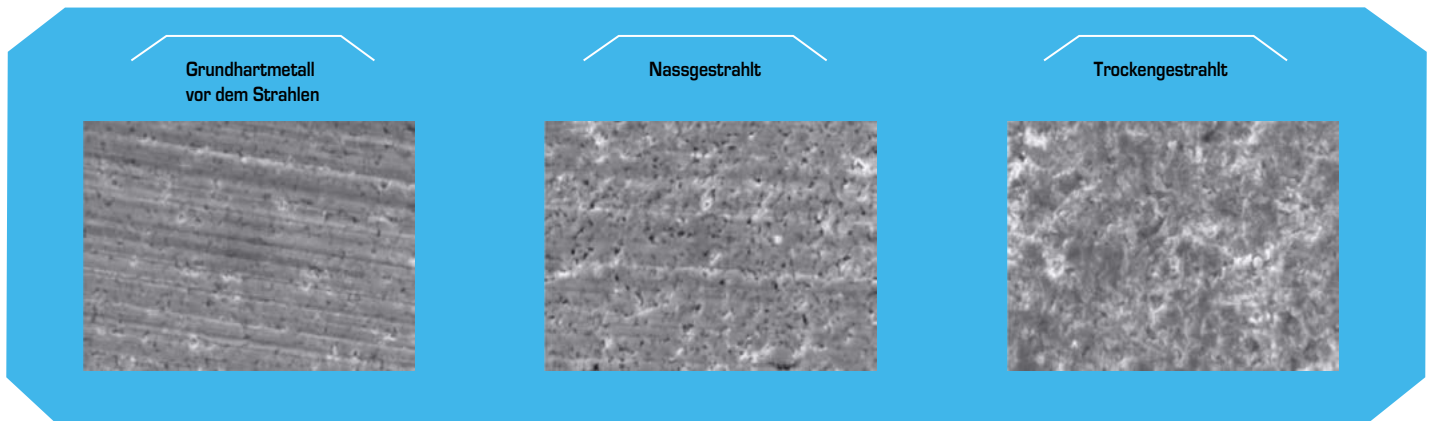
Methoden		Trockenstrahlen	Nassstrahlen	Gleitschleifen	Bürsten	Magnetfinish
<b>Werkzeugart</b>	Bohrer	+	++	++	+++	+++
	Schaftfräser	+	++	+++	+++	+++
	WSP	++	+++	+	++	+
	Walzfräser	++	+++	+	+	-
	Stempel	+	+++	+++	-	-
	Matrizen	+++	+++	-	-	-
<b>Merkmale</b>	Konstanz	+++	+++	+++	+++	+++
	Flexibilität	+++	+++	++	++	++
	Produktivität	+	+++	++	++	++
	Nuten Polieren möglich	Begrenzt	Ja	Ja	Ja	Begrenzt
	Automatisierungslösungen realisierbar	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
	Spezielle Eigenschaften	Strahlmittel bleibt auf der Oberfläche haften	Universell einsetzbar	Glatte Oberfläche	Individuelle Behandlung für Schneiden und Flächen möglich	Besonders für Mikrowerkzeuge

- +++ hohe Qualität und hohe Effizienz
- ++ hohe Qualität oder hohe Effizienz
- + niedrige Qualität und / oder niedrige Effizienz
- nicht für die Anlage geeignet



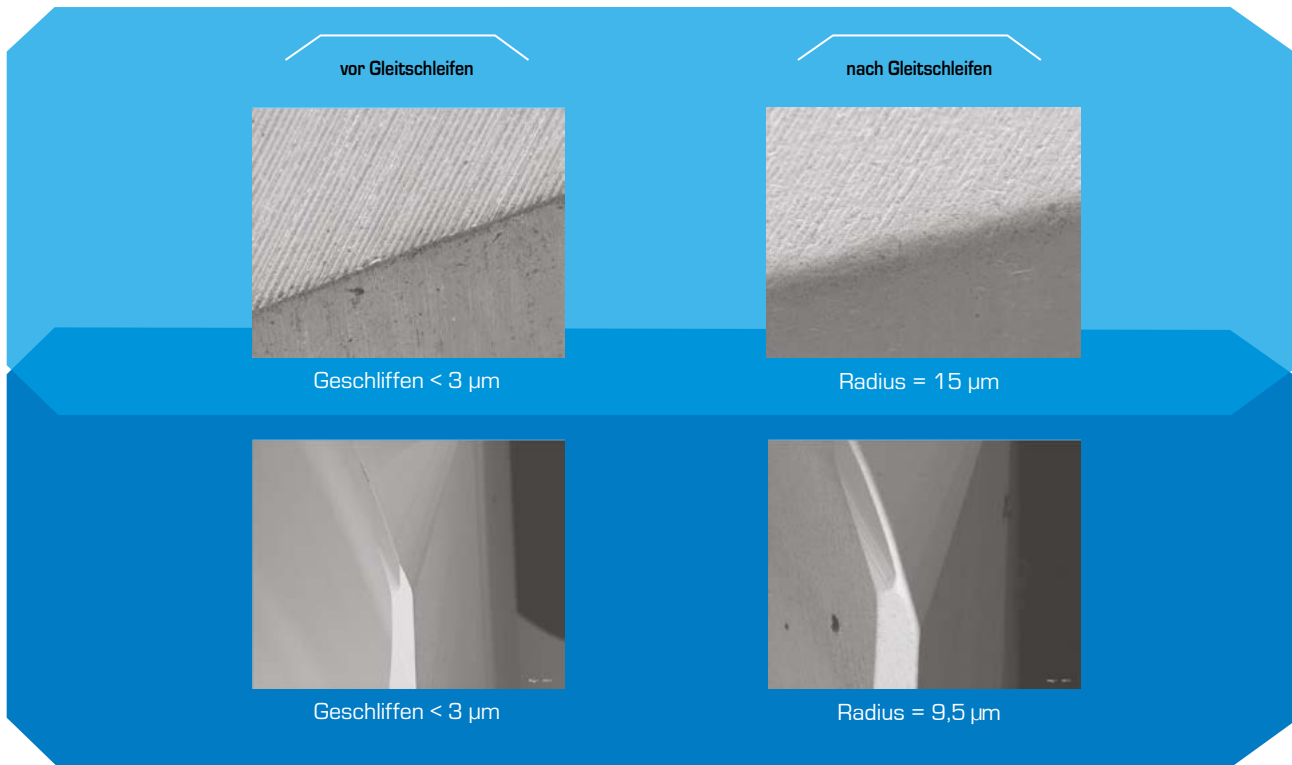
# Kantenvorbehandlung

## Vergleich von Nass- und Trockenstrahlen



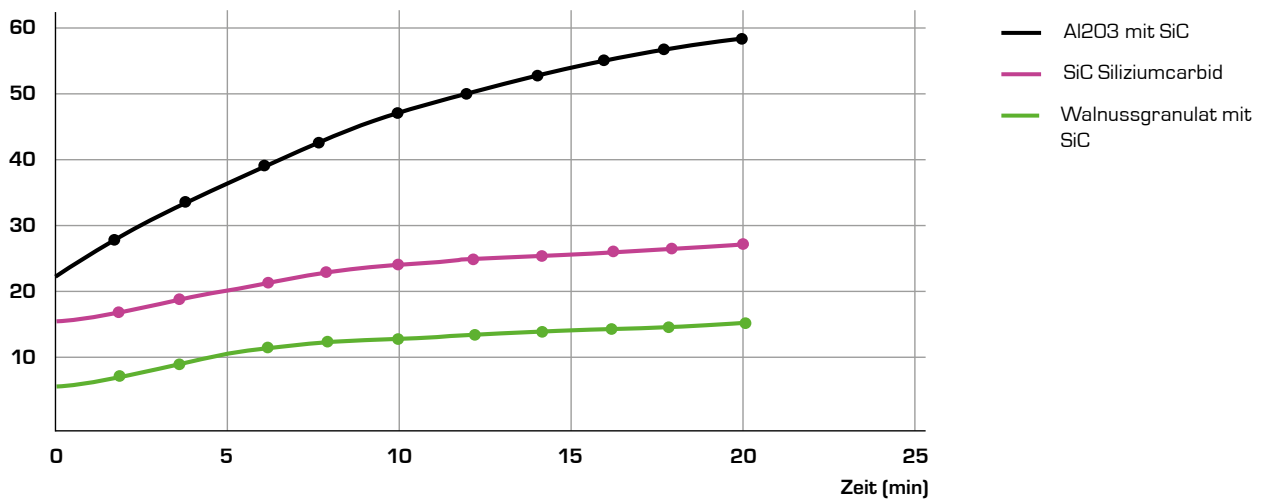
Vergleichsbeispiel	Nass	Trocken
<b>Oberflächenrauheit</b>	Sa = 0,05 µm; Sz = 0,32 µm leicht glänzende Oberfläche	Sa = 0,11 µm; Sz = 1,14 µm
<b>Restmaterial nach dem Strahlen</b>	Gefahr durch Kobalt-Leaching wegen des Wassers	Verschmieren des Restmaterials
<b>Schichthaftung</b>	HF1	HF1–HF3
<b>Kantenrundung</b>	Gut zu steuern	Schwierig zu steuern
<b>Korngrösse</b>	Mesh 320 (50 µm) grob, zur Kantenrundung Mesh 400 (37 µm) mittel, zur Oberflächenaktivierung Mesh 500 (30 µm) fein, zum Polieren	
<b>Typische Mikrostrahlzeit [min] für Walzstirfräser ø 80 mm; R = 10 µm</b>	3	6
<b>Vor- und Nachteile</b>	Vorreinigung nicht erforderlich Trocknen nach Strahlen erforderlich Schwierige Reinigung bei unterbrochener Arbeit Wenig Strahlmitteleinschlüsse in der Werkzeugoberfläche Geringe Oberflächenrauigkeit bei gleicher Verrundung	Vorreinigung erforderlich Kein Trocknen nach Strahlen Einfache Handhabung nach unterbrochener Arbeit Viel bzw. mehr Strahlmitteleinschlüsse in der Werkzeugoberfläche Hohe Oberflächenrauigkeit bei gleicher Verrundung

## Schneidkantenverrundung und Oberflächengüte



Je nach benötigter Kantenverrundung werden unterschiedliche Medien eingesetzt.

Schneidenradius in (μm) bei HM-Bohrer d = 10 mm



# Reinigung

Für die Beschichtung ist eine saubere metallische Oberfläche notwendig. Kontaminationen wie Schleifrückstände, Öl oder Staub verschlechtern die Schichthaftung

**Die industriellen Ein-Kammer-Reinigungsanlagen von PLATIT sind aus der Partnerschaft mit der Firma Eurocold entstanden:**

- Kammergrößen angepasst an Beschichtungsanlagen von PLATIT
- Vollautomatischer Reinigungsprozess inkl. Vakuumtrocknung
- Leicht verständlicher Touchscreen mit Prozessparametern in Echtzeit
- Ferndiagnose und -wartung
- Unabhängig von Umgebungsbedingungen, da geschlossenes System

PLATIT bietet zwei verschiedene Standard-Größen von Ein-Kammer-Reinigungsanlagen an, welche auf Anfrage auch massgeschneidert auf die individuellen Kundenbedürfnisse ausgelegt sind, z.B. bzgl. der:

- Anzahl der Reinigungsbäder
- Badfiltration
- Tauchspülung
- Werkzeuggrößen



## Reinigungsanlage

### V111

### V411

Kammervolumen [mm] W 350 × D 390 × H 480

W 500 × D 500 × H 500

Beladung für Schaftwerkzeuge  $\varnothing$  10 × 70 [mm] 504 Stück

1.008 Stück

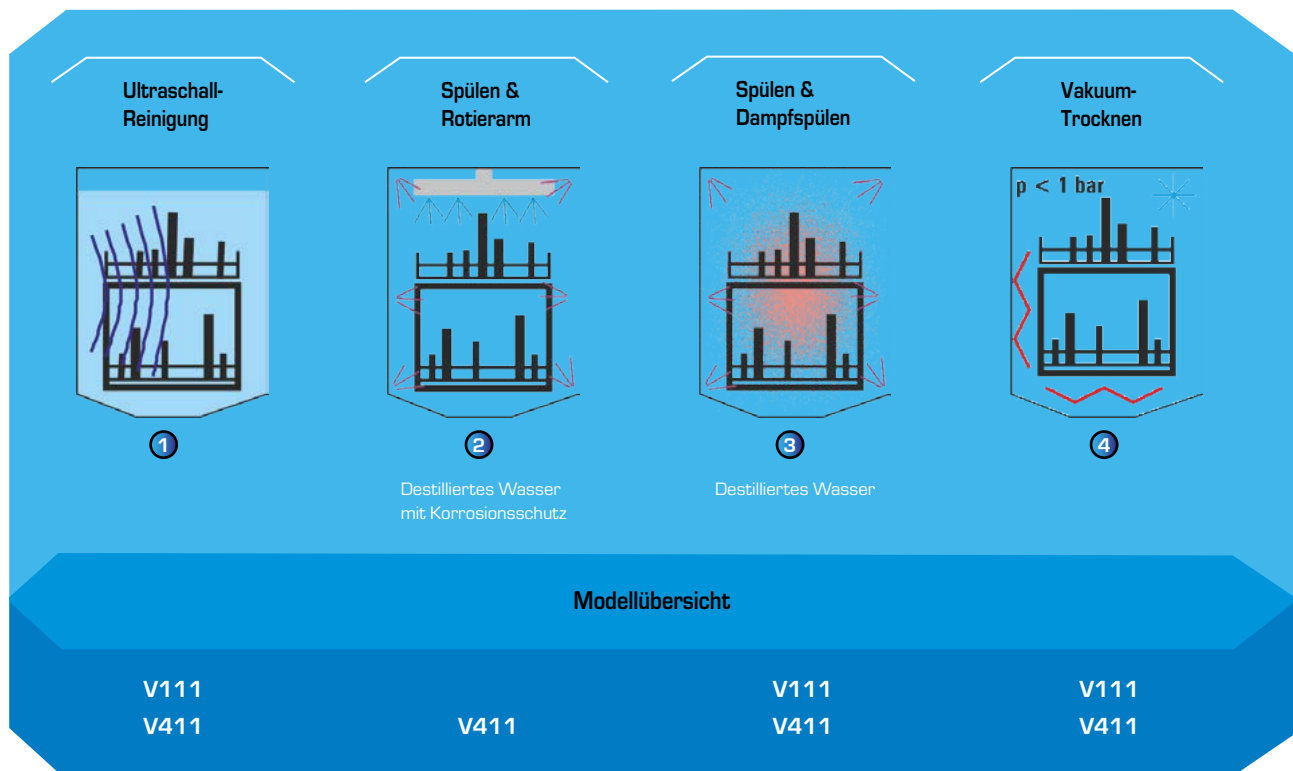
Max. Beladung [kg] 150

200

Zykluszeiten [min] Ca. 45

Ca. 45

## Waschzyklus



## Vorteile einer Ein-Kammer-Reinigungsanlage gegenüber einer Reinigungsstrasse

	Ein-Kammer-Reinigungsanlage	Reinigungsstrasse
Footprint	Kompakt	Sehr gross (lang)
Empfindlich auf Umgebung	Nein	Ja (tiefer mit Einhausung)
Verdampfung	Nein	Ja
Ventilation notwendig	Nein	Ja
Kontrollierte Atmosphäre	Ja	Limitiert
Durchsatz (bei gleicher Badgrösse)	Niedrig	Hoch
Reinigungsmittelauswahl	Limitiert	Volle Flexibilität
Badverschleppung	Nein	Ja
Hubbewegung	Nein	Ja
Schwere Werkzeuge	Leichtes Handling	Abhängig von Kran
Investition	Mittel	Hoch
Energieverbrauch	Mittel	Hoch

# Qualitätskontrolle

Schichtdicke und -haftung sind wichtige Eigenschaften einer Beschichtung. Sie müssen kontrolliert werden, um ein konstantes Leistungsniveau zu gewährleisten.



## PQCS\_PLATIT Quality Control Software

PQCS ist die von PLATIT entwickelte Qualitätskontroll-Software. Die Software ist optimiert für eine einfache und schnelle Datenerfassung inklusive Chargenfoto, Schichtdicke und Schichthaftung. Alle Daten werden in einer Datenbank gespeichert, um einen Beschichtungsbericht zu erstellen und Qualitätstrends grafisch darzustellen.

### Vorteile:

- Einfaches User-Interface
- Schrittweises Erstellen des Beschichtungsberichts zum Protokollieren der Schichtqualität
- Automatische Datenbankeinträge inkl. Kundeninformationen, Chargeninformationen und -foto, Kalottenschliff, Rockwell-Test und Haftungsbericht mit Scratch-Tester
- Benutzerdefinierte Felder integrierbar
- Daten können gefiltert und grafisch dargestellt werden, um Qualitätstrends zu erkennen

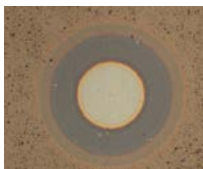
## Methoden für die Qualitätskontrolle

Die grundlegenden Methoden für die Qualitätskontrolle einer PVD-Beschichtung sind:

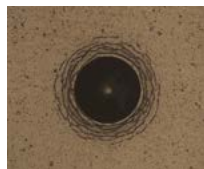
- Schichtdickenmessung durch Kalottenschleifgerät an Testplatten und Werkzeugen
- Haftungsauswertung durch Rockwell- oder Scratchtester

Produktkäufe und deren Integration über PLATIT verfügbar.

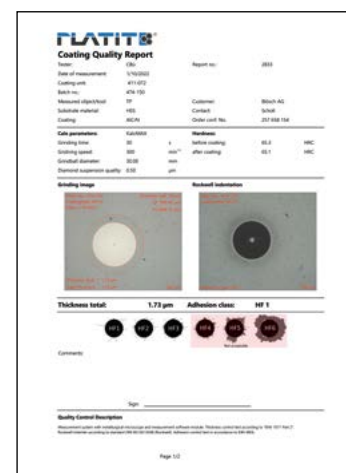
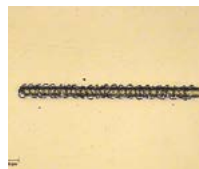
Kalottenschliff



Rockwell-Test



Scratch-Test



Beschichtungsbericht



# Nachbehandlung

## Ziele der Nachbehandlung

- Entfernung von Droplets nach dem Beschichten
- Reduzierung von Oberflächenrauigkeit
- Verbesserter Spanfluss bei Schneidwerkzeugen

Eines der Probleme, welches sich ohne Nachbehandlung der Oberflächen ergeben kann, ist das Verkleben der Späne, die zum Bruch eines Werkzeugs wie z.B. einem Bohrer führen kann.

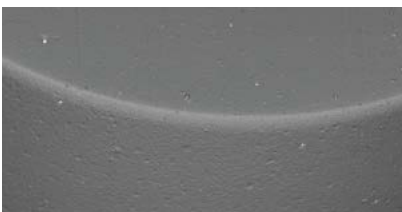
## Überblick über die gängigsten Nachbehandlungsmethoden

Methode		Nassstrahlen	Gleitschleifen	Polierstrahlen
Werkzeug-Typ	Bohrer	+++	++	+++
	Schaftfräser	+++	+++	+++
	WSP	+++	+	+
	Walzfräser	+++	+	-
	Stempel	+++	+++	+++
	Matrizen	+++	+	+++
Merkmale	Konstanz	+++	+++	-
	Flexibilität	++	+	+++
	Produktivität	+++	++	+
	Nuten-Polieren	+	++	+++
	Droplet-Entfernung	+	++	+++
	Automatisierungslösungen realisierbar	Ja	Ja	Nein
	Spezielle Eigenschaften	Universell einsetzbar	Glatte Oberfläche	Sehr glatte Oberfläche

+++ hohe Qualität und hohe Effizienz  
 ++ hohe Qualität oder hohe Effizienz  
 + niedrige Qualität und / oder niedrige Effizienz  
 - nicht für die Anlage geeignet

### Bei zu starker Nachbehandlung kann die Schneide freigestellt werden. Das führt zu:

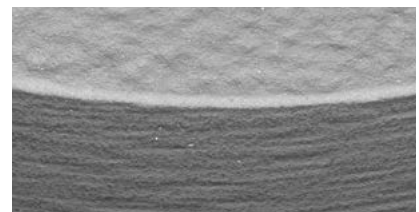
- Sofortigem vollen und direkten Kontakt der Schneide mit dem Werkstückmaterial
- Niedriger Hitze- und Chemikalienisolation
- Niedriger Schichtdicke in der Nähe der Schneide
- Einem grösseren Schneidenradius, wodurch eine grössere Fläche ohne Schicht erzeugt wird
- Dem Eindruck einer mangelhaften Beschichtung



Stempel beschichtet



Stempel beschichtet und nassgestrahlt



Stempel poliert

#### **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

