

Seit ein paar Jahren stehen Hersteller von komplexen Leiterplatten vor zusätzlichen Herausforderungen, die durch Hochleistungsmaterialien verursacht werden. Diese kommen insbesondere in bleifreien Anwendungen, Hochfrequenz- und Hochtemperaturanwendungen, Telekommunikation und in der Medizintechnik zum Einsatz. Halogenfreie Materialien und Lamine mit verschiedenen Füllstoffen beeinflussen in hohem Maße die Eigenschaften und Lebensdauer von Hartmetallwerkzeugen, die normalerweise weltweit für die mechanische Bearbeitung von Leiterplatten verwendet werden. Notwendige Parameterreduzierungen und deutlich kürzere Werkzeuglebensdauer führen zu Kostenerhöhungen in den Abteilungen mit mechanischer Bearbeitung.

Um die steigenden Anforderungen zu erfüllen wechseln letztendlich immer mehr Leiterplattenhersteller zu Diamant beschichteten Werkzeugen für die mechanische Bearbeitung von Leiterplatten.

A. Grundlagen zur Diamantbeschichtung

Mit einer speziellen Multilayer Diamantschicht, wie in Bild 1 und 2 dargestellt, wird der Schneidenbereich der Werkzeuge beschichtet.

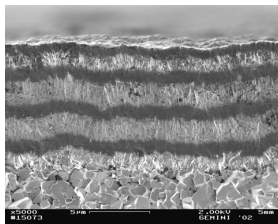


Bild 1: GCT Multilayer Diamantschicht



Bild 2: GCT Fräser Type 1700

Echte Diamantschichten können ausschließlich im CVD Prozess (**C**hemical **V**apour **D**eposition) abgeschieden werden; siehe dazu Bild 3 und 4.

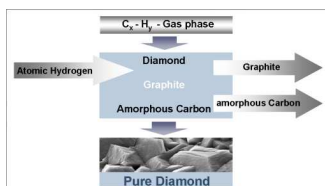


Bild 3: CVD Prozess schematisch



Bild 4: GCT Diamantbeschichtungsanlagen

Aufgrund der hohen Prozesstemperaturen von $>800^{\circ}\text{C}$ im CVD Prozess, können nur Vollhartmetallwerkzeuge aus freigegebenen Hartmetallqualitäten verwendet werden. Die jeweilige Beschichtungsdauer ist abhängig von den Schichtdicken und kann bis zu 46 Stunden dauern. Weitere Einflussfaktoren auf die Beschichtungsdauer sind Durchmesser, Einsatzbedingungen, Geometrie und Werkzeugtype.

B. Merkmale der GCT Diamantschicht

⇒ Auswirkungen:

- extrem abrasionsbeständig ⇒ weniger Verschleiß, höhere Standzeiten
- hohe Härte von 10.000 HV0.05 ⇒ weniger Verschleiß, höhere Standzeiten
- hohe Wärmeleitfähigkeit ⇒ weniger Verschleiß, bessere Qualität
- gute Gleiteigenschaften ⇒ verbesserter Spantransport und Qualität
- höhere Vorschübe bei Aluminium möglich ⇒ hohe Produktivität

C. Anwendungen, Vorteile und Beispiele

1. GCT Fräser Typ 1700

- Fräsen von Innen- und Außenkonturen und zum Nutzentrennen von bestückten Leiterplatten
- Bestens geeignet für halogenfreies Material, Hoch Tg bis 185°C und Lamine mit Füllstoffen
- Deutlich reduzierte Gratbildung und verbesserte Oberflächenqualität
- Sehr hohe Maßgenauigkeit und Prozessfähigkeit durch extrem steife Geometrie

1.1 Anwendungsbeispiel:

- halogenfreies Material, 1.00 mm dick im 3er Stapel
- GCT Typ 1700 Ø 1.00 x 5.20 mm Spirallänge
- Drehzahl 48000 1/min
- Vorschub 0.40 m/min
- Standweg ≥100 m

1.2 Anwendungsbeispiel:

- halogenfreies Material, 1.00 mm dick im 4er Stapel
- GCT Typ 1700 Ø 1.60 x 7.50 mm Spirallänge
- Drehzahl 36000 1/min
- Vorschub 0.60 m/min
- Standweg ≥250 m

2. GCT Fräser Typ 1750

- Bestens geeignet für Lamine mit keramischen Füllstoffen und Hoch Tg Material ≥ 200°C wie z.B. RO4xxx, Arlon 25x, Isola IS 620
- Sehr hohe Maßgenauigkeit und Prozessfähigkeit durch extrem steife Geometrie und eine stärkere Diamantschicht

2.1 Anwendungsbeispiel:

- RO 4350, 6-lager ML, 1.80 mm dick im 2er Stapel
- GCT Typ 1750 Ø 2.00 x 9.00 mm Spirallänge
- Drehzahl 29000 1/min
- Vorschub 1.00 m/min
- Standweg ≥50m

D. Vorteile gegenüber unbeschichteten Fräsern:

- Kosteneinsparung durch bessere Produktqualität und Standzeiterhöhung bis 20-fach
- Produktivitätserhöhung durch Vorschuberrhöhung bis 4-fach, weniger Handling und weniger Werkzeugwechsel
- Prozessfähigkeit durch deutlich geringeren Werkzeugverschleiß und höhere Maßgenauigkeit

E. Über GCT

Seit 2003 entwickelt, produziert und verkauft die GCT GmbH in Weingarten weltweit Diamant beschichtete Werkzeuge zur mechanischen Bearbeitung von Leiterplatten und anderen Produkten. Die GCT GmbH in Weingarten ist weltweit der führende Hersteller von Diamant beschichteten Werkzeugen für die mechanische Bearbeitung von Leiterplatten.

In 2010 stieg der Umsatz im Vergleich zum Vorjahr um 84% auf 600000 Diamant beschichtete Werkzeuge. In 2011 ist eine Kapazitätserweiterung auf 100000 St./Monat geplant. Hauptmärkte sind Europa, China, Taiwan, Korea und USA.

Weitere Informationen finden Sie unter www.gctool.com. Für eine persönliche Beratung kontaktieren Sie bitte Herrn Johann Schmidt, Gesamtleitung Technik, unter johann.schmidt@gctool.com.