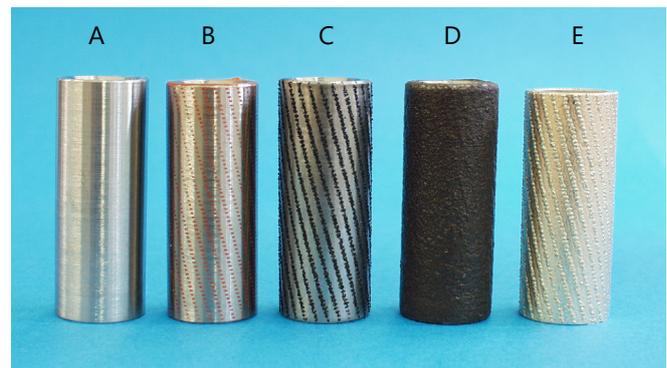
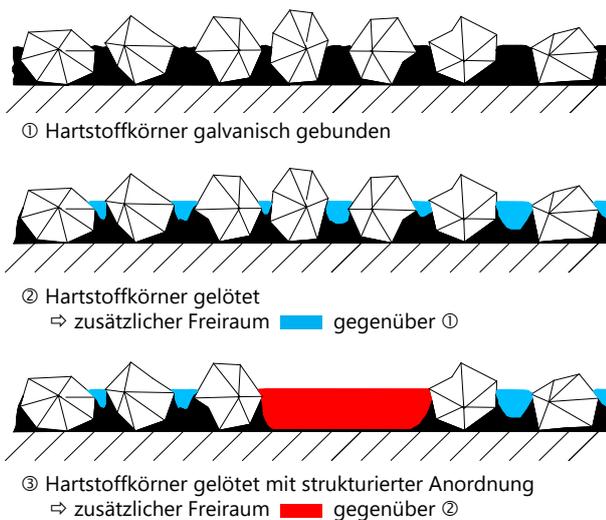


## Hartlöten von Werkzeugen

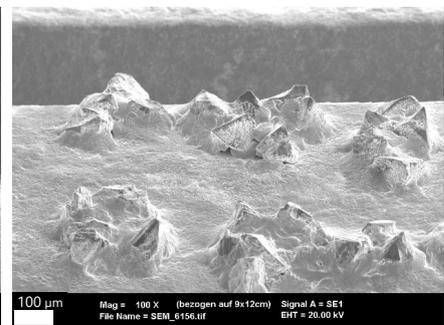
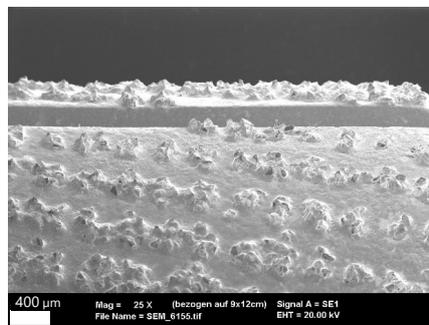
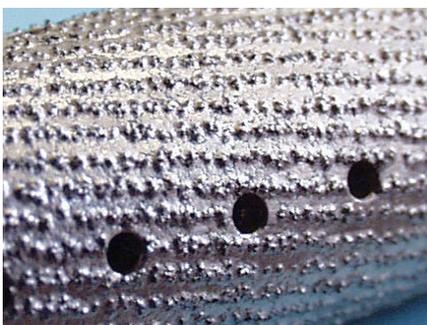
Empa Abteilung 202, Füge-technologie und Korrosion

### Einschichtige Schleifwerkzeuge

In einschichtigen Schleifwerkzeugen sind hochharte Körner aus Diamant oder kubischem Bornitrid üblicherweise in einer galvanisch erzeugten metallischen Bindungsschicht (meist Nickel) sicher eingebettet. Zwischen den Schleifkörnern bleibt ein grosser Spanraum übrig, so dass die Werkzeuge gute Schnittigkeit aufweisen. Dieser Zwischenraum lässt sich durch strukturierte Anordnung der Hartstoffkörner und nachfolgendem Lötprozess vergrössern, was die Eigenschaften des Werkzeugs zusätzlich verbessert.



Prozess: Das Werkstück A wird mit Klebpunkten (Microdrops) versehen (B). Anschliessend werden die Hartstoffkörner gestreut und thermisch fixiert (C). Nach Aufsprühen eines Spezialklebers wird das Lotpulver gestreut (D), fixiert und gelötet (E).



Honnhülse mit cBN-Körner BN46 (38-45 µm). Die Körner werden als Cluster angeordnet und im Vakuum mit Cu-14Sn-10Ti Lot auf Stahl gelötet.

### Verfahrensvorteile

- Höherer Kornüberstand gegenüber dem galvanischen Verfahren
- Rasche und kostengünstige Lotapplizierung

### Anwendungsbereich

- Schleifscheiben, Honnhülsen, Feilen mit Korngrössen D46 – D251 (Diamant) bzw. BN46 – BN251 (cBN)

## Hartlöten von Werkzeugen

Empa Abteilung 202, Fügetechnologie und Korrosion

### Synthetisch hergestellte Diamanten (PKD) für Bohrer und Fräser

In konventionellen Schleifwerkzeugen werden cBN und Diamant eingesetzt. In mehrschichtigen Belägen sind die Hartstoffkörner in diversen Grössen bis  $< 1 \mu\text{m}$  beispielsweise in Kunstharz-Keramikmischungen eingebettet und ermöglichen feinste Oberflächengüte.

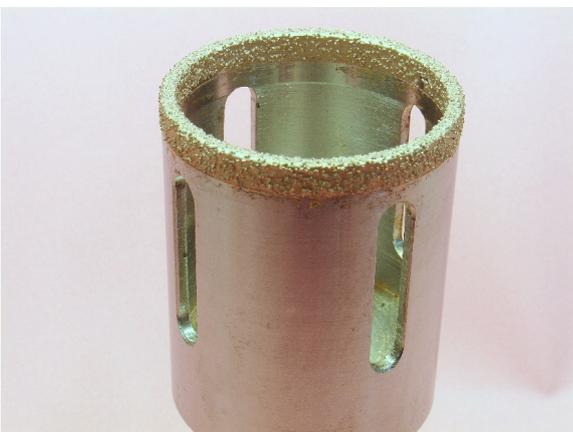
Die neuste Entwicklung stellen Diamantfräser dar, die im Vergleich zu Schleifwerkzeugen höhere Abtragsraten aufweisen. Dabei wird PKD – polykristalliner Diamant (eine synthetisch hergestellte, extrem harte, untereinander verwachsene Masse von Diamantpartikeln in einer Metall-Matrix eingebettet) mit Laser oder Erodiermaschine beliebig zugeschnitten und via Lötprozess auf einen Träger (meist Hartmetall) fixiert. CVD-Diamant-Dickschichten sind gegenüber PKD noch verschleissfester, da sie keinen weichen Binder enthalten.



Schleifscheiben  $\varnothing 110 \times 18$  (SS 420) / Diamant D251 / gelötet mit Cu-14Sn-10Ti (Air Brush Technik); mittlere Schichtdicke des Lotes nach dem Lötprozess:  $21 \pm 2 \mu\text{m}$



Trennscheiben  $\varnothing 125 \times 1.2$  (C45) / Diamant D251 / gelötet mit Cu-14Sn-10Ti (Air Brush Technik)



Kernbohrer  $\varnothing 49 \times 1.2$  (C45) / Diamant D301 / gelötet mit Cu-14Sn-10Ti (Air Brush Technik)



Kernbohrer aus MMC mit PKD-Schneiden (schwarz); Stahlrohr mit Kupfer Interlayer auf MMC gelötet mit Ag-Cu-In-Ti Paste

### Kontakt

Hans Rudolf Elsener  
Mail: [hansrudolf.elsener@empa.ch](mailto:hansrudolf.elsener@empa.ch)  
Tel.: +41 58 765 4227

Tobias Burgdorf  
Mail: [tobias.burgdorf@empa.ch](mailto:tobias.burgdorf@empa.ch)  
Tel.: +41 58 765 6597

Jolanta Janczak-Rusch  
Mail: [jolanta.janczak@empa.ch](mailto:jolanta.janczak@empa.ch)  
Tel.: +41 58 765 4529