

Polykristalline synthetische Diamantziehsteine

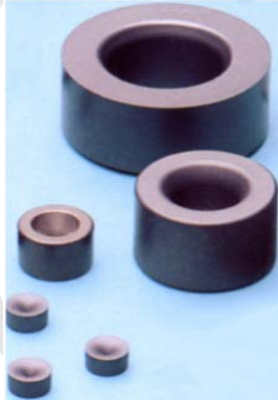
Erfahrungen über die
Eigenschaften und das
Verschleißverhalten

Ulrich Friedrich
Hermann Friedrich Ziehstein-Poliererei GmbH
Vortrag zum 3. FIMITOL-UNOPOL-ZD DRAHTZUG-MEETING
Am 24. – 25. September 2001

Verwendete Materialarten für Ziehsteine

- Hartmetall
- Naturdiamant
- Monokristalliner synthetischer Diamant
- Polykristalliner synthetischer Diamant

Hartmetall-Ziehstein



- Durchmesserbereich:
0,10mm – ca. 20,00mm
- Vorteile:
 - Hohe Oberflächengüte
 - Geringer Preis
 - Hohe Flexibilität
- Nachteile:
 - Hoher Verschleiß
 - In Feinzug nicht einsetzbar

Polykristalline synthetische
Diamantziehsteine

3

Naturdiamant-Ziehstein



- Durchmesserbereich:
0,005mm – ca. 3,00mm
- Vorteile:
 - Sehr hohe Oberflächenqualität
 - Hohe Standzeit
 - Großer Einsatzbereich
- Nachteile:
 - Eventuelle Einschlüsse, (Diamant als „Naturprodukt“)
 - Unregelmäßiger Verschleiß
 - Höhere Anschaffungskosten

Polykristalline synthetische
Diamantziehsteine

4

Monokristalliner synthetischer Diamant-Ziehstein



- Durchmesserbereich:
0,05mm – ca. 1,00mm
- Vorteile:
 - Sehr hohe Oberflächengüte
 - Exakt definierte
Qualitätseigenschaften
- Nachteile:
 - Geringfügig höherer
Verschleiß als bei
Naturdiamanten
 - Begrenzter Einsatzbereich

Polykristalline synthetische
Diamantziehsteine

5

Polykristalliner synthetischer Diamant-Ziehstein (PKD)



- Durchmesserbereich:
0,10mm – ca. 15,00mm
- Vorteile:
 - Kerngröße und –Körnung
bestimmbar
 - Sehr hohe Standzeiten
 - gleichmäßiger Verschleiß
 - Exakt definierte
Qualitätseigenschaften
- Nachteile:
 - Geringere Oberflächen-
qualität (je nach Korngröße)
 - Höhere Polierkosten

Polykristalline synthetische
Diamantziehsteine

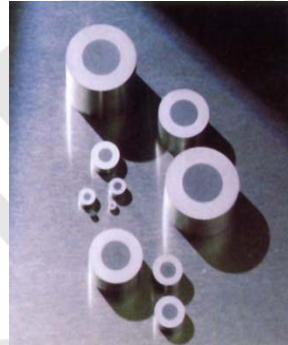
6

Herstellung von PKD-Ziehsteinen

1. Versintern synthetischer Diamantkörner zu PKD-Rohlingen



Hochdruck- und Hochtemperatur-Diamantpresse



PKD-Rohlinge

Polykristalline synthetische
Diamantziehsteine

7

Herstellung von PKD-Ziehsteinen

2. Fassen der PKD-Kerne



Hartlöten



Sintern



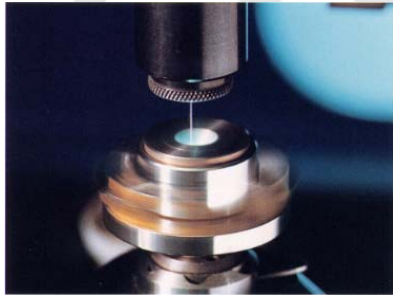
Einschrumpfen

Polykristalline synthetische
Diamantziehsteine

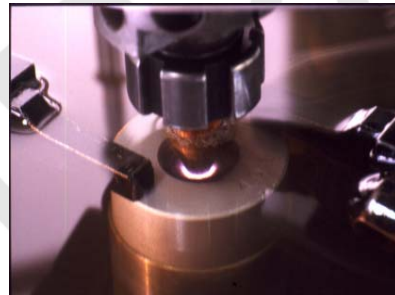
8

Herstellung von PKD-Ziehsteinen

3. Bohren der gefassten Ziehsteine



Laserbohren



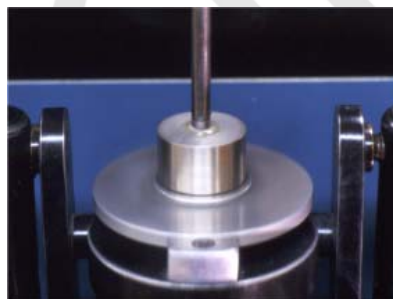
Erodieren

Polykristalline synthetische
Diamantziehsteine

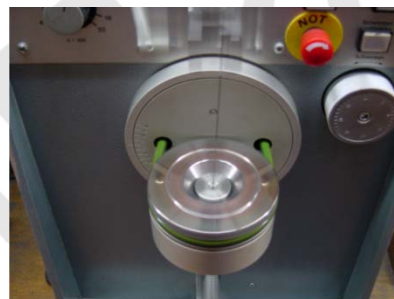
9

Herstellung von PKD-Ziehsteinen

4. Politur der Ziehsteine



Ultraschallpoliermaschine



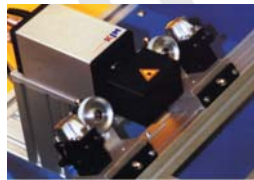
Drahtpoliermaschine

Polykristalline synthetische
Diamantziehsteine

10

Herstellung von PKD-Ziehsteinen

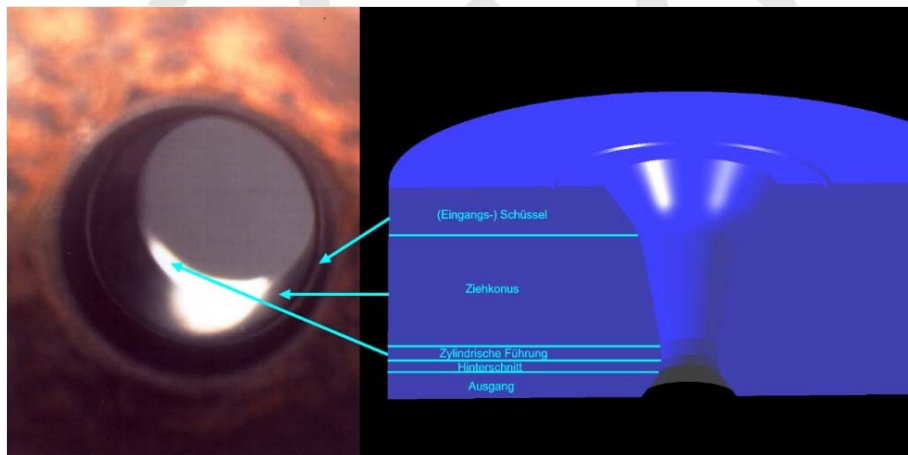
5. Qualitätskontrolle



Polykristalline synthetische
Diamantziehsteine

11




Ziehstein-Geometrie



Polykristalline synthetische
Diamantziehsteine

12

Führende Hersteller von PKD-Kernen und deren Marken

-  General Electric: Compax
-  Sumitomo Electric Industries: Sumidia
- ( De Beers: Syndie)*

*Produktion im Januar 2001 eingestellt

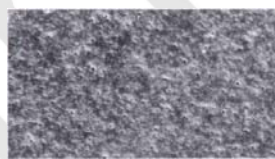
Polykristalline synthetische
Diamantziehsteine

13

Korngrößen



1 Mikron



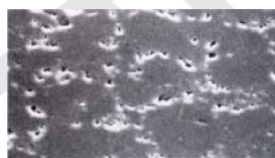
3 Mikron



5 Mikron



12 Mikron



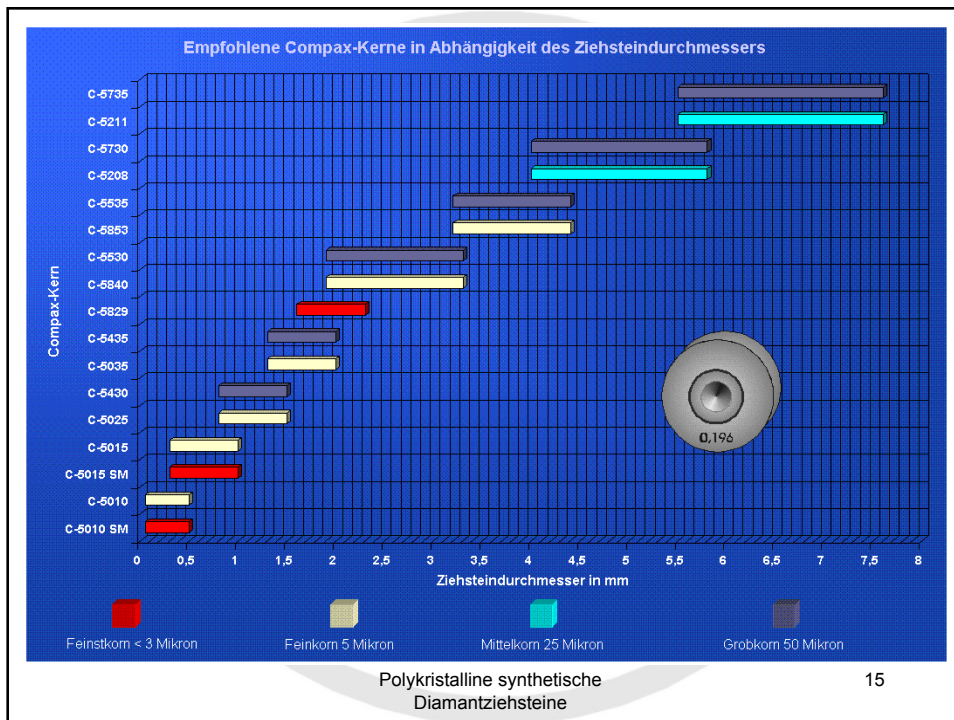
25 Mikron



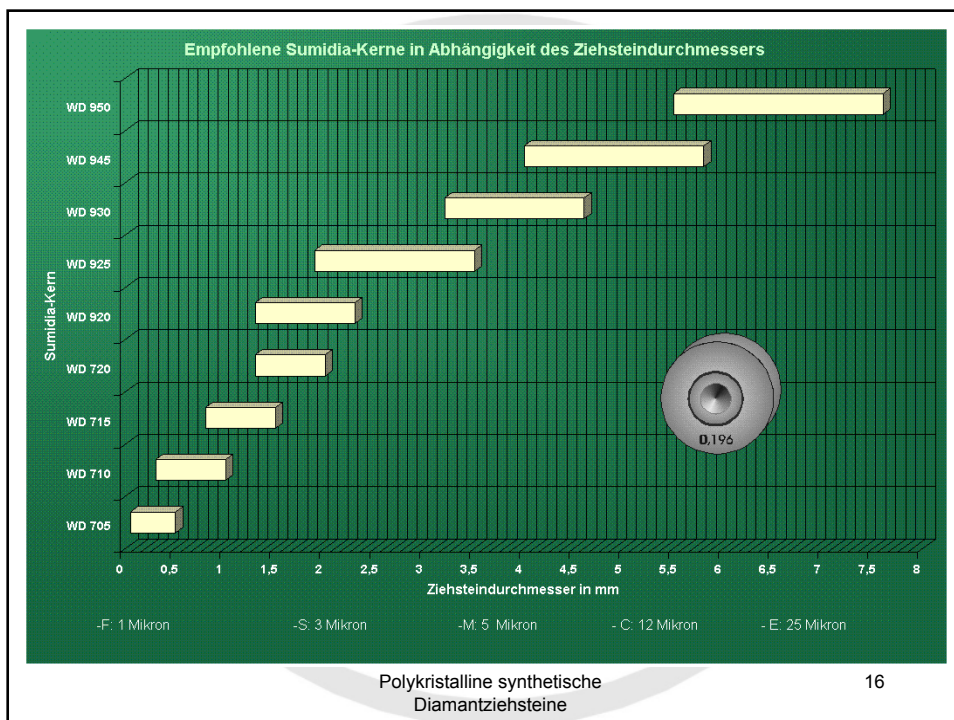
50 Mikron

Polykristalline synthetische
Diamantziehsteine

14



15



16

Verschleißverhalten bei PKD-Ziehsteinen

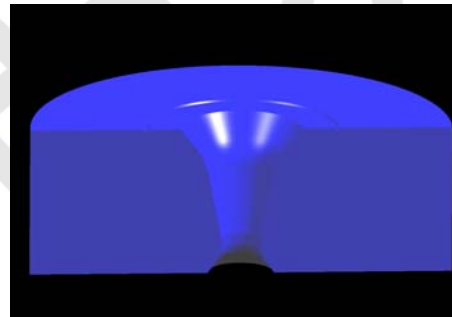
- „Normaler“ Verschleiß durch Abrieb
- Ausgebrochene Körner
- Schlieren
- Einseitiger Verschleiß
- Überhitzungsbruch
- Gewaltbruch
- Bersten des PKD-Kerns
- Zu kleiner PKD-Kern

Polykristalline synthetische
Diamantziehsteine

17

Normaler Verschleiß

1. Neu eingesetzter Ziehstein

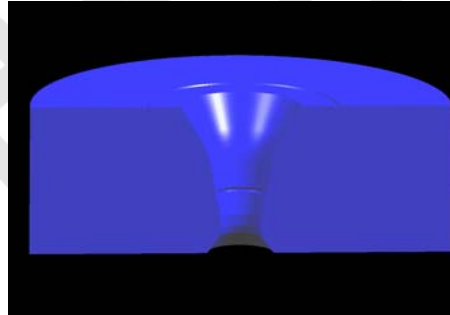
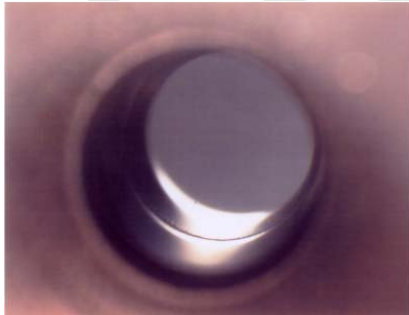


Polykristalline synthetische
Diamantziehsteine

18

Normaler Verschleiß

2. Ziehstein mit Ziehring

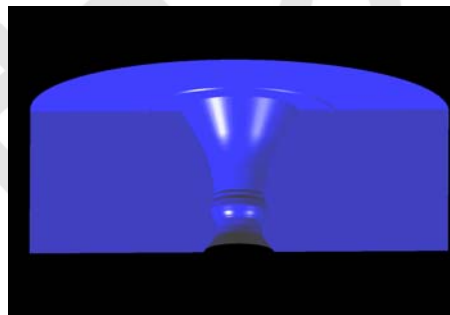


Polykristalline synthetische
Diamantziehsteine

19

Normaler Verschleiß

3. Ziehstein mit tiefen Ziehring

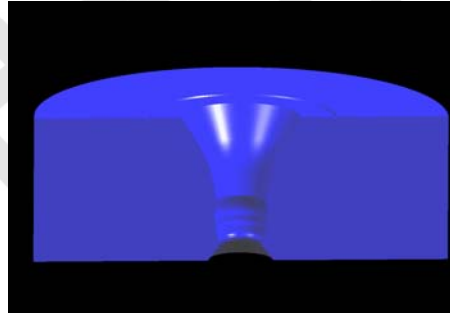
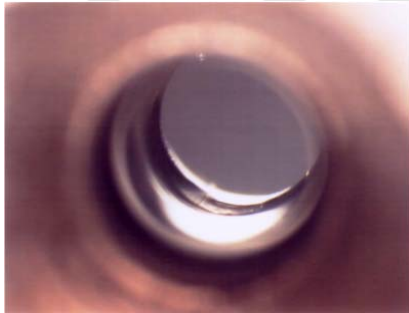


Polykristalline synthetische
Diamantziehsteine

20

Normaler Verschleiß

4. Verschlissener Ziehstein



Polykristalline synthetische
Diamantziehsteine

21

Ausgebrochene Körner

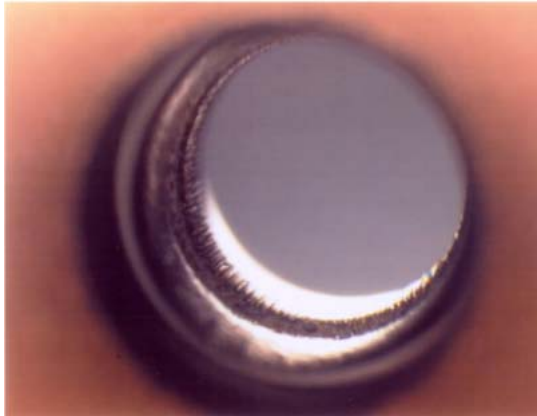


- Problem besteht nur bei grob-körnigen PKD-Kernen
- **Folgeproblem:** Politur muss an Ausbrüchen ausgerichtet werden und nicht am eigentlichen Verschleiß

Polykristalline synthetische
Diamantziehsteine

22

Senkrechte Schlieren



- Ursachen:
 - Emulsion
 - Verstopfte Ziehsteine
 - Defekte Besprühung
 - Drahteinschlüsse
 - ...

Polykristalline synthetische
Diamantziehsteine

23

Einseitiger Verschleiß

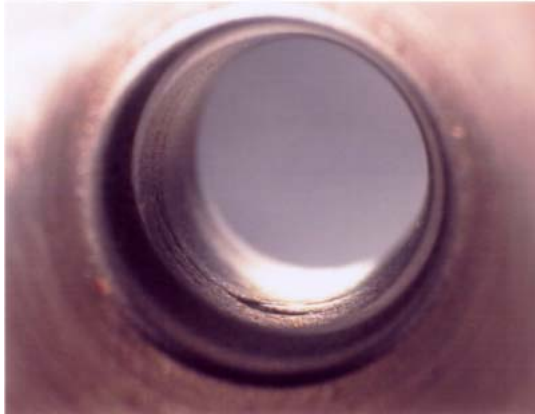


- Ursachen:
 - Schräger Drahteinlauf
 - Ziehstein sitzt schräg im Ziehsteinhalter
 - ...

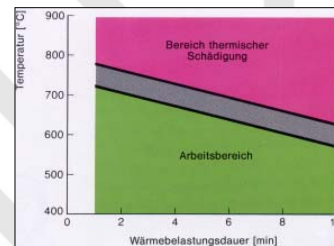
Polykristalline synthetische
Diamantziehsteine

24

Überhitzungsbruch



- Ursachen:
 - Überhitzung des PKD-Kerns



Zeit-Temperatur-Grenzen für SYNDIE-PKD in Luft

Polykristalline synthetische
Diamantziehsteine

25

Gewaltbruch

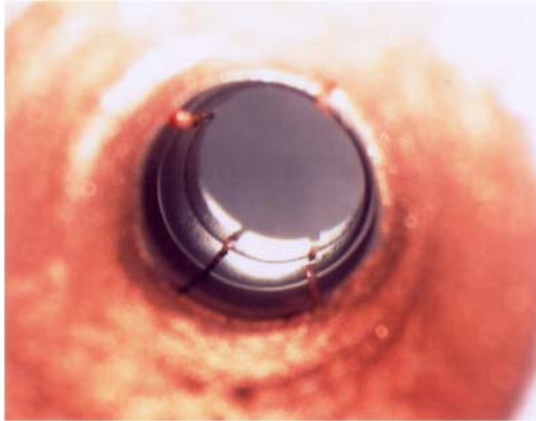


- Ursachen:
 - Zu hartes Ziehmaterial
 - Fehler beim Einziehen des Drahtes
 - ...

Polykristalline synthetische
Diamantziehsteine

26

Bersten des PKD-Kerns

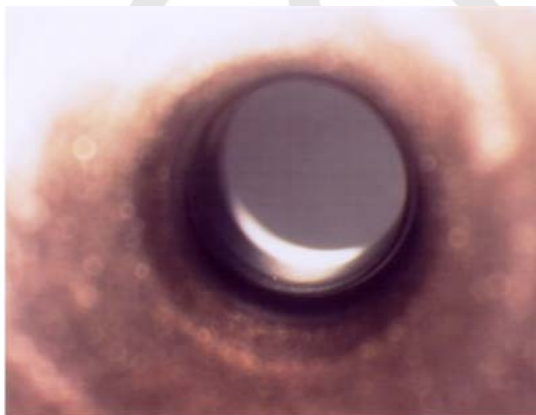


- Ursachen:
 - Fehler bei der Einfassung des Ziehsteins
 - Sintermaterial wird durch aggressive Medien zersetzt
 - ...
- Folgen:
 - Kupferflitter sprengen den PKD-Kern
 - Drahrisse

Polykristalline synthetische
Diamantziehsteine

27

Zu kleiner PKD-Kern

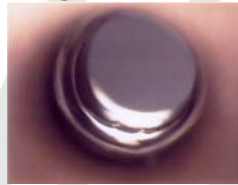


- Ursachen:
 - Falsche Auswahl des PKD-Kerns
 - Ziehstein wurde zu oft aufpoliert
- Folgen:
 - Draht trifft schon in der Eingangschüssel auf
 - Drahtabschabungen
 - Drahrisse

Polykristalline synthetische
Diamantziehsteine

28

Vergleich Naturdiamant - PKD



Naturdiamant

- Sehr gute Oberflächenqualität
- Hohe Standzeit
- Ungleichmäßiger Verschleiß wegen anisotroper Struktur
- Gefahr von Einschlüssen, Spannungen
- Preisgünstiger als PKD im Durchmesserbereich < 0,8 mm
- Geringere Polierkosten
- Auch für Feinstzug einsetzbar



PKD

- Oberflächenqualität von Körnung und Polierqualität abhängig
- Sehr hohe Standzeit
- Konstanter Verschleiß wegen Isotropie
- Keine Einschlüsse, keine Spaltebenen
- Preisgünstiger als Naturdiamant im Durchmesserbereich > 0,8 mm
- Höhere Polierkosten
- Auch für Grobzug einsetzbar

Polykristalline synthetische
Diamantziehsteine

29

Beigefügte Prospekte der PKD-Hersteller



Polykristalline synthetische
Diamantziehsteine

30