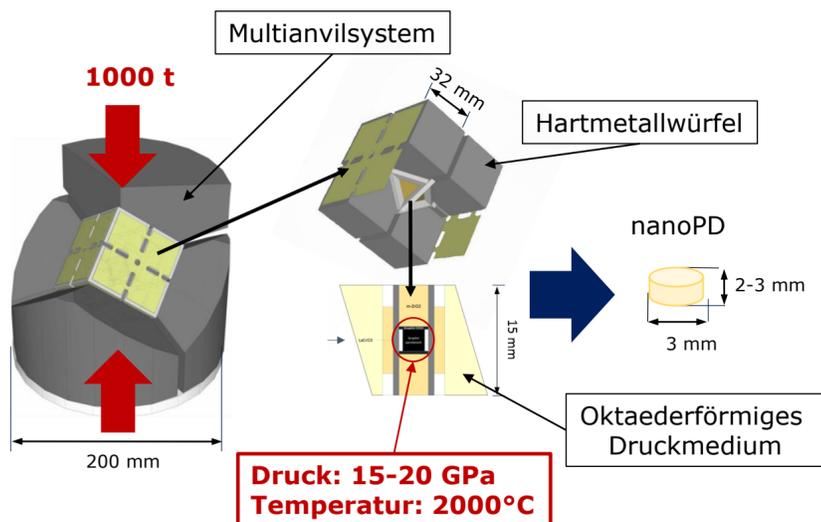


ENTWICKLUNG INNOVATIVER ULTRAPRÄZISIONSWERKZEUGE MIT ULTRAHARTEN NANO-POLYKRISTALLINEN DIAMANTEN (NANO-PD) AUS DER HP/HT-DIREKTSYNTHESE ALS SCHNEIDWERKSTOFF

HP/HT-Direktsynthese von nanoPD



Werkzeugentwicklung



Bildquelle: H. Sumiya, "Novel superhard nanopolycrystalline materials synthesized by direct conversion sintering under high pressure and high temperature" MRS Bull., 2017

Technische Lösungsmöglichkeiten

- Direktsynthese von Graphit im HP/HT-Verfahren zu nanoPD bei 15GPa und 2000°C
- Materialspezifische Analysen und Validierung der Syntheseparameter
- Einsatz innovativer Methoden der Formgebung von nanoPD zur Erzeugung von Schneidwerkstoffen für die Herstellung von Präzisionswerkzeugen
- Herstellung von Dreh- und Abrichtwerkzeugen
- Durchführung von technologischen Untersuchungen zur Ermittlung der Leistungsgrenzen
- Überführung gewonnener Ergebnisse in ein deterministisches Prozessmodell zur Ermittlung optimaler Schnittparameter

Aufgabenstellung

- Entwicklung eines Hochdrucksyntheseverfahrens für die Herstellung von nanoPD als Schneidwerkstoff
- Entwicklung einer Prozesskette zur Herstellung von Dreh- und Abrichtwerkzeugen mit nanoPD als Schneidwerkstoff für die Präzisionsbearbeitung
- Entwicklung eines deterministischen Prozessmodells zur Ermittlung der Leistungsgrenzen und Schnittparameter der neu entwickelten Präzisionswerkzeuge

Bearbeitungsprozess

Drehen

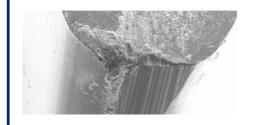


Abrichten

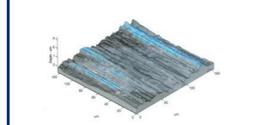


Technologische Größen

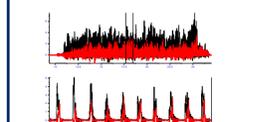
Verschleiß



Oberflächenqualität



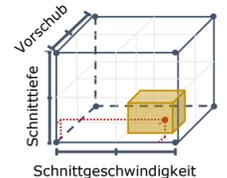
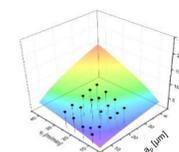
Prozesskräfte



Deterministisches Prozessmodell

Funktionaler Zusammenhang Grafische Darstellung Lösungsraum

$$F'_c = \frac{C_0 * A_x^{C_1+1} * B_y * A_z^2}{C_y^{C_2+1} * D_x^{C_3-1} * E}$$



Zielstellung

Ziel ist die Entwicklung von vermarktungsfähigen Präzisionswerkzeugen mit nanopolycrystallinen Diamanten (nanoPD) als Schneidwerkstoff sowie deren technologischer Charakterisierung im Einsatz als Dreh- und Abrichtwerkzeug.

Projektförderung



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie



Projekt GmbH