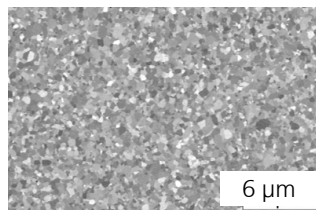
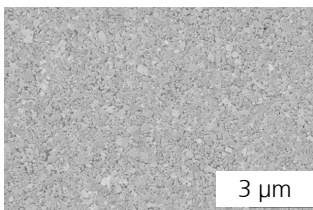


Optimierte Eigenschaften durch nanoskalige Hartstoffe

Am Fraunhofer IKTS entwickelte WC-basierte Hartmetalle und Keramiken mit nanoskaligem Gefüge ermöglichen Hochleistungswerkzeuge und Verschleißteile, deren Härte bei gleicher Bruchzähigkeit um mehrere 100 HV-Einheiten über der von kommerziellen ultrafeinen Hartmetallen und WC-Keramiken liegt.



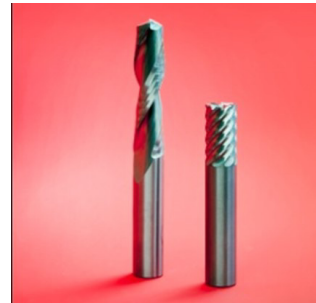
Nanoskaliges Hartmetallgefüge WC-10Co, Sehnenlänge < 100 nm.

Gefüge einer nanoskaligen WC-Keramik, Sehnenlänge < 200 nm.

Härte und Bruchzähigkeit nanoskaliger Hartmetalle und WC-Keramiken

Eigenschaften	Material	Kennwert
Härte	WC-10 Co	~2100 HV10
	WC-Keramik	~2900 HV10
Bruchzähigkeit	WC-10 Co	~8 MPa*m ^{1/2}
	WC-Keramik	~7 MPa*m ^{1/2}

Die Fertigung beruht auf neuen Hartstoffen der Firma H. C. Starck Tungsten und einer optimierten Verarbeitung. Beim Fräsen von Nimonic 80A (NiCr20TiAl) sowie TiAl6V4 können mit beschichteten nanoskaligen WC-Co-Werkzeugen deutliche Leistungssteigerungen erzielt werden. Nanoskalige WC-Keramiken mit einer Härte von bis zu 3000 HV10 eignen sich hervorragend für Anwendungen beim Verschleißschutz, als Ausgangsmaterial für Pressstempel und Fokussierrohre für das Wasserstrahlschneiden. Neben der hohen Härte weisen WC-Keramiken auch eine hohe Bruchzähigkeit auf, was sie ebenfalls für Werkzeuganwendung interessant macht.

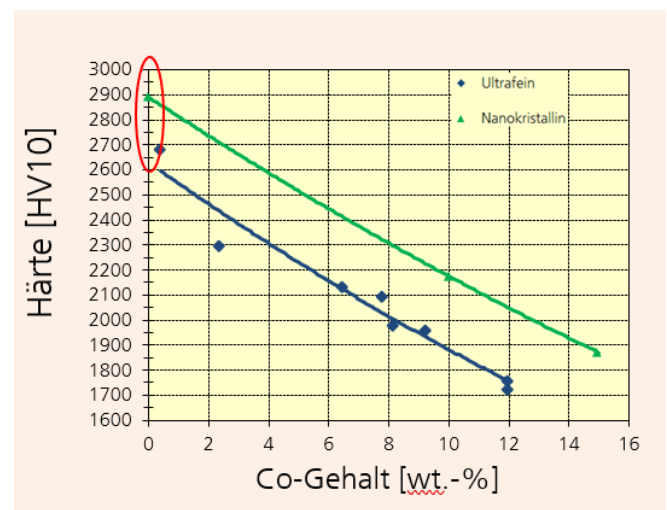


Werkzeuge aus nanoskaligen Hartmetall (Geschliffen von Fisch-Tools, Österreich) (1).



Werkzeuge aus nanoskaligen Hartmetall (Geschliffen von Fisch-Tools, Österreich) (2).

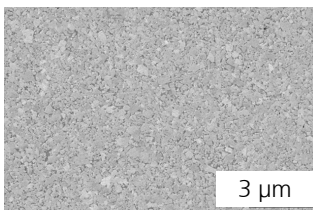
Härte von ultrafeinen und nanoskaligen Hartmetallen über Co-Gehalt



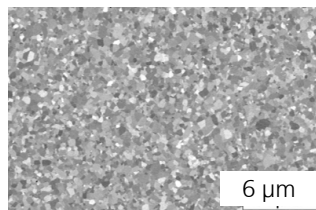
Nanoscaled hardmetals and WC ceramics

Improved mechanical properties due to nanoscaled hard materials

Tungsten Carbide (WC) based hardmetals and ceramics with a nanoscaled microstructure which were developed at Fraunhofer IKTS allow the fabrication of high performance tools and wear parts having a hardness of several hundreds of HV-units higher than ultrafine commercial hardmetals and WC ceramics.



Structure of a nanoscaled hardmetal WC-10Co, chord length < 100 nm.

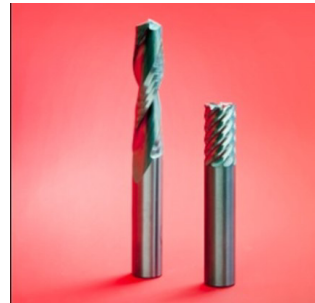


Microstructure of a nanoscaled WC ceramic, chord length < 200 nm.

Hardness and fracture toughness of nanoscaled hardmetals and ceramics

Property	Material	
Hardness	WC-10 Co	~2100 HV10
	WC ceramics	~2900 HV10
Toughness	WC-10 Co	~8 MPa*m ^{1/2}
	WC ceramics	~7 MPa*m ^{1/2}

Fabrication is based on new WC-powder grades made by H. C. Starck Tungsten and using an optimised processing routine. In milling Nimonic 80A (NiCr20TiAl) as well as TiAl6V4 coated nanoscaled WC-Co achieved significant improvement in performance. Nanoscaled WC ceramics having a hardness of up to 3000 HV10 units are excellent materials for wear parts, pressing matrices and water jet nozzles for abrasive cutting media. Next to high hardness these ceramics also offer a high fracture toughness, which makes them an interesting material for tooling applications as well.

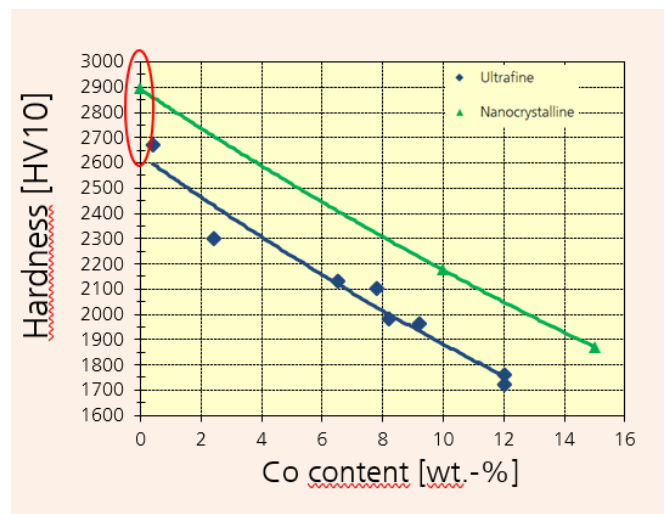


Tools made out of nanoscaled hardmetal (Grinding done by Fisch-Tools, Austria) (1).



Tools made out of nanoscaled hardmetal (Grinding done by Fisch-Tools, Austria) (2).

Hardness of ultra-fine and nanoscaled hardmetals versus Co content



Dr.-Ing. Johannes Pötschke

Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS
Winterbergstrasse 28, 01277 Dresden, Germany
Phone +49 351 2553-7641
johannes.poetschke@ikts.fraunhofer.de

817-W-23-8-25

