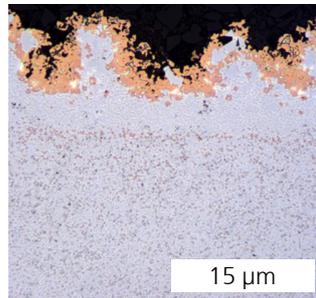
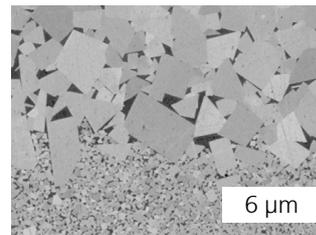


Gradiertes (Ti,Mo)C-Co Hartmetall (1).

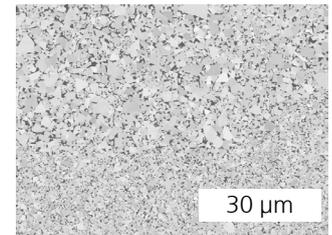


WC-TiCN-Co Hartmetall mit roter TiCN-Randschicht und TiCN-freier Zwischenschicht.

Ein Beispiel für ein Verbundhartmetall ist der von der Hilti AG und dem Hartmetallhersteller CERATIZIT S.A. mit Unterstützung des Fraunhofer IKTS entwickelte Gradienten-Vollkopfbohrer in C3X-Geometrie. Seit längerer Zeit bewähren sich Gradienten-hartmetalle im Bergbau, wie z. B. die von Sandvik entwickelten DP (Dual Property)-Bohrerstücke.



Korngrößengradiertes WC-Co-Hartmetall mit oben 20 µm und unten 0,6 µm WC-Körner (2).

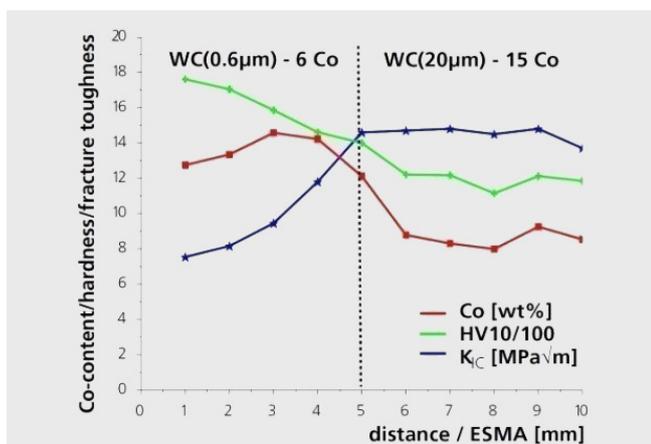


Korngrößengradiertes WC-Co-Hartmetall mit oben 20 µm und unten 0,6 µm WC-Körner (1).

Innen soft und außen hart

Viele Anwendungen, wie z. B. das Trennen von hochfesten Stahlbändern, benötigen Werkzeuge, die eine hohe Oberflächenhärte mit einem zähen Kern kombinieren. Eine Lösung sind Hartmetalle mit einem Härte-Bruchzähigkeitsgradienten. Dabei können die Unterschiede in den mechanischen Eigenschaften zwischen Oberfläche und Kern über den Bindergehalt, die Hartstoffkorngröße oder die Zusammensetzung bedingt sein. Die Eigenschaftsunterschiede kann man über die Formgebung, während des Sinterns oder durch eine nachträgliche Gasphasenbehandlung erzeugen.

Eigenschaften eines 10 mm dicken Zweischnittverbundhartmetalls

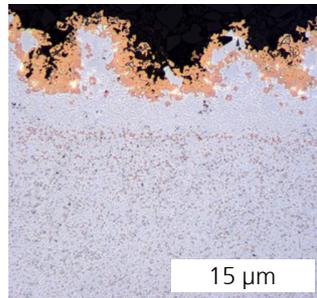
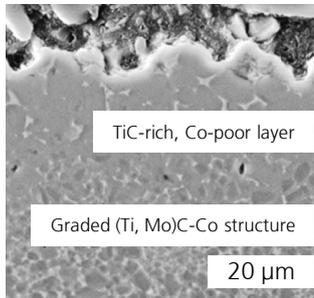


Egal ob für Anwendungen in der Umformtechnik oder in der Zerspanung, mit angepassten Gradiierungen kann der Oberflächenverschleiß durch die Einstellung einer höheren Randhärte deutlich gesteigert werden, während Bruchzähigkeit und Festigkeit im Kern erhalten bleiben. Weitere Anwendungen sind in der Oberflächennahen Erhöhung der Korrosionsbeständigkeit und in der Reduzierung von kubischen Karbiden im Randbereich von Schneidwerkzeugen zu finden.

Forschungsleistungen

- Entwicklung von Gradientenmaterialien auf Basis verschiedener Herstellungstechnologien
- Bauteilentwurf und Technologieentwicklung für mittels Pulverpressen erzeugte Verbundhartmetalle
- Bauteilentwurf und Technologieentwicklung mit Gradientenherstellung über die Gasphase





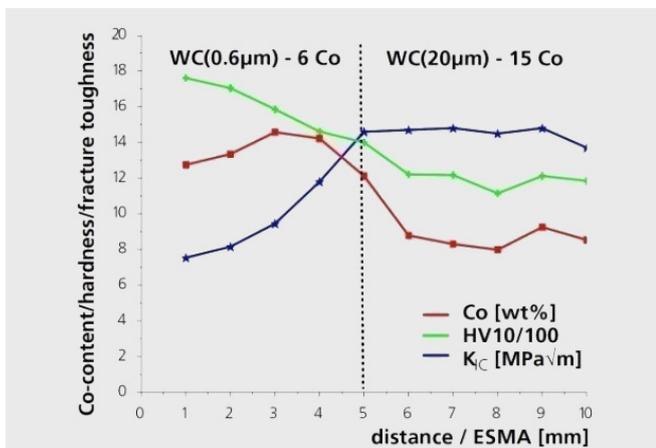
Graded (Ti,Mo)C-Co hardmetal.

WC-TiCN-Co hardmetal with red TiCN-rim layer and TiCN-free interlayer.

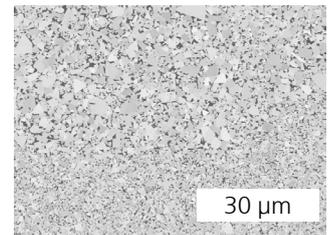
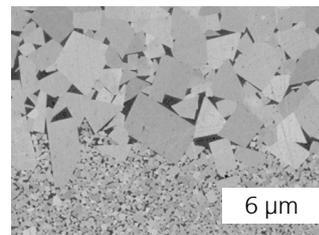
Soft in the core and hard at the rim

Many applications, like cutting of high strength steel strips, require tools that possess a very high hardness on cutting edge and, at the same time, a tough core. Hardmetals possessing a hardness-toughness gradient may resolve the contradiction. Here, differences in mechanical properties of core and rim material are adjusted by means of differences in binder content, tungsten carbide grain size and/or composition. These property differences can be obtained due to special powder pressing techniques, sintering routines or due to an after sintering applied gas treatment.

Properties of a 10 mm thick two compound composite hardmetal



An example for such a gradient hardmetal is the gradient solid drill head with C3X geometry which was developed by Hilti AG and CERATIZIT S.A. with some of the fundamental research being done by Fraunhofer IKTS. Graded hardmetal tools are also used in mining with the Sandvik Dual Property drill bits as an example. Furthermore, coated grades with a graded substrate are standard in heavy turning operations.



Grain size graded WC-Co hardmetal with a grain size of 20 μm at the top and 0,6 μm at the bottom.

Grain size graded WC-Co hardmetal.

Whether for applications in forming technology or in machining, adapted gradings can significantly increase surface wear by setting a higher edge hardness, while maintaining fracture toughness and strength in the core. Further applications can be found in the near-surface increase of corrosion resistance and in the reduction of cubic carbides in the edge area of cutting tools.

Services offered

- Development of gradient materials based on different manufacturing technologies
- Development of processes for making graded parts via pressing or gas treatment

