

Mikrostruktur- und Grenzflächendesign von Hartstoffschichten mit Hilfe moderner Charakterisierungsmethoden

M. Tkadletz^{*}, N. Schalk^{*}, C. Mitterer^{*}, C. Hofer^{*}, J. Keckes^{**}, C. Czettl^{***}

^{*} Department für Metallkunde und Werkstoffprüfung, Montanuniversität Leoben, Österreich

^{**} Department für Materialphysik, Montanuniversität Leoben, Österreich

^{***} CERATIZIT Austria GmbH, Reutte, Österreich

Kurzfassung

Beschichtete Schneidwerkzeuge für schwer zerspanbare Werkstoffe wie Ti oder Ti-Legierungen müssen im Einsatz extremen Belastungen standhalten. Hohe Schnittgeschwindigkeiten und daraus resultierend hohe Schnittkräfte und Temperaturen sind die Regel. Die Beschichtungen von Werkzeugen für solche Anwendungen übernehmen dabei eine besondere Rolle, da sie vor frühzeitigem Verschleiß schützen. Ein für derartige Anwendungen optimiertes Schichtsystem besteht beispielsweise aus einer Unterlagsschicht mit einer Dicke von ca. 1 μm zur Vermeidung von Diffusion und zur Verbesserung der Schichthaftung und einer 2-3 μm dicken Funktionsschicht, die eine hohe Härte und Verschleißbeständigkeit sowie herausragende chemische Beständigkeit aufweisen soll. Das Schichtsystem TiN/TiB₂ stellt einen typischen Vertreter mit der beschriebenen Architektur dar. Ein Nachteil dieses Systems sind allerdings die deutlich unterschiedlichen mikrostrukturellen und mechanischen Eigenschaften beider Lagen, die in vergleichsweise schlechten Grenzflächeneigenschaften resultieren. Anhand des Beispiels eines gradierten Schichtsystems mit variablem Bor-Gehalt kann mithilfe von modernen Charakterisierungsmethoden wie Elektronenmikroskopie, Nanoröntgenbeugung, Atomsondentomografie und Querschnittshärtemessungen gezeigt werden, wie die mikrostrukturellen und mechanischen Eigenschaften einer solchen Schicht gezielt eingestellt werden können. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse können gezielt in ein wissensbasiertes Grenzflächendesign eingebracht werden. Dieses führt zu neuen leistungsfähigeren Schichtsystemen mit gesteigerter Lebensdauer.