

# Neuartige Werkzeugbeschichtungen zum Fräsen von Titanlegierungen

## Motivation und Zielstellung

Gegenstand des Projektes ist die Entwicklung neuer Schichtsysteme für Werkzeuge zum Fräsen von Titanlegierungen, welche einen hohen mechanischen Verschleißwiderstand, geringe Reibwerte und eine hohe thermische Isolation aufweisen und auch bei hohen Temperaturen eingesetzt werden können, um dadurch die Wirtschaftlichkeit des Fräsens in Titanlegierungen zu verbessern.

## Ergebnisse

### Schichtentwicklung

Ausgehend aus Erfahrungen zur Abscheidung oxinitridischer Schichtsysteme wurden nanostrukturierte sowie sauerstoffhaltige Schichten ausgewählt und hinsichtlich der Zielstellung weiterentwickelt. Hierbei soll

die Schichtsysteme AlCrN-OXI-2 und nACRo<sup>3</sup> eine hohe Haftfestigkeit gegenüber Vergleichsproben aufweisen.

Um die Schicht zu glätten und den Einfluss der Kantenverrundung auf den Verschleiß und den Standweg der Werkzeuge beim Fräsen des Titanwerkstoffes TiAl<sub>6</sub>V<sub>4</sub> zu untersuchen, wurden zwei Verfahren der Schichtnachbehandlung (Magnetfinishen und Schleppscheifen) eingesetzt und in Zerspanversuchen getestet. Hierbei wurden die Werkzeuge ohne Verrundung, mit geringer Verrundung und mit starker Verrundung eingesetzt.

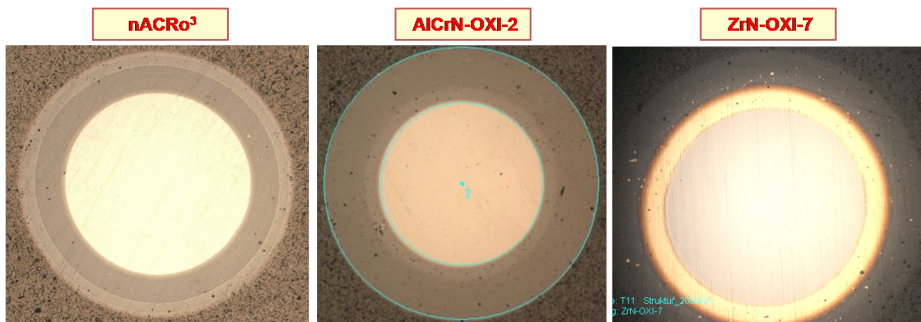


Bild 1: Schichtsysteme für die Beschichtung der Fräser

durch nanoskalige Strukturen bzw. durch Einlagerung von Sauerstoff in die Schichtstruktur die Härte und thermische Beständigkeit von Schichten verbessert und auch Einfluss auf das adhäsive Verhalten genommen werden. Als Erfolg versprechend wurden die in Bild 1 dargestellten Schichtsysteme ausgewählt, weiterentwickelt und getestet. Als Beispiele wurden u. a. Vollhartmetallfräser Ø 8 mm; axiale Kühlmittelzufuhr sowie polierte Rundproben aus Vollhartmetall beschichtet und hinsichtlich Schichtdicke, Haftfestigkeit, Schichthärte und Rauheit untersucht. Exemplarisch ist in Bild 2 die Haftfestigkeit von drei Schichtsystemen gegenübergestellt, wobei

### Fräsversuche

Die unterschiedlich verrundeten, beschichteten sowie nachbehandelten Werkzeuge wurden eingesetzt, um den Werkstoff TiAl6V4 im Vollnutfräsen zu bearbeiten.

Im Rahmen der Zerspanversuche zeigte sich, dass neben dem eingesetzten Schichtsystem die Vor- und Nachbehandlung einen signifikanten

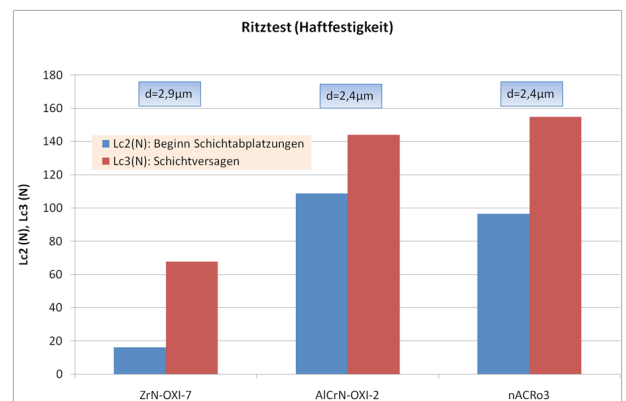


Bild 2: Haftfestigkeit der Schichtsysteme, gemessen am Ritztester mit dynamischer Last

Einfluss auf den Standweg ausübt. Gegenüber dem Werkzeugen mit vor- und nachbehandelten Schichten lag der Standweg bei Werkzeugen ohne Schichtnachbehandlung nur bei ca. 50 %.

Bild 3 zeigt, dass die bisher besten Ergebnisse durch Beschichtung mit nACRo<sup>3</sup> und anschließende Schichtnachbehandlung durch Schleppscheifen erreicht wurden.

Die neuentwickelten Schichten haben das Potenzial nach einer entsprechenden Weiterentwicklung, deutlich längere Standwege zu ermöglichen. Schwerpunkte der Optimierung liegen hierbei in einer Reduzierung des Schneidkantenradius sowie der Schichtdicke, Verbesserung der Schichthftung, Variation des Sauerstoffanteils sowie im Einsatz einer Multilayer-Schicht.

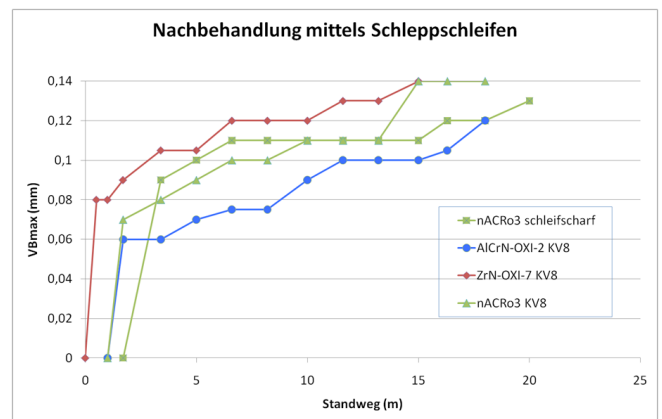


Bild 3: Verschleißmarkenbreite in Abhängigkeit vom Standweg für beschichtete Fräser im Vergleich zum Referenz-Werkzeug

Gefördert durch:  
  
 aufgrund eines Beschlusses  
 des Deutschen Bundestages



GFE - Gesellschaft für Fertigungstechnik und Entwicklung Schmalkalden e.V.

Näherstillter Str. 10 • 98574 Schmalkalden

Tel.: +49 3683 6900-772 • Fax: +49 3683 6900-16 • e-mail: h.frank@gfe-net.de

Ansprechpartner:

Dr.-Ing. Heiko Frank  
 Dipl.-Ing. Mario Schiffler