



TU Dortmund
Fakultät Maschinenbau
Lehrstuhl für
Werkstofftechnologie
Prof. Wolfgang Tillmann

Fachbereich:

PVD-Technologien

Beginn:

Ab sofort

**Bei Interesse
senden Sie bitte
Ihre Bewerbungs-
unterlagen an**

Finn Ontrup, M.Sc.

MB2, Raum 111
+49 231 755-4627
finn.ontrup@tu-
dortmund.de

Aushang:

04.08.2023

Lehrstuhl für
Werkstofftechnologie
D-44227 Dortmund
Leonhard-Euler-Str. 2

lwt.mb.tu-dortmund.de

Ausschreibung – Bachelor-/Masterarbeit

Untersuchung zum Einfluss von Vanadium auf die strukturellen und tribo-mechanischen Eigenschaften von reaktiv zerstäubten AlCrVYON-Dünnschichten

Das ternäre System AlCrN wird als tribologische Dünnschicht für die Werkzeugbeschichtung eingesetzt. Durch die Elementmodifikation mit Yttrium kann die Härte weiter gesteigert und die thermische Stabilität der AlCrN-Dünnschicht erhöht werden. Vanadium bildet in Verbindung mit Sauerstoff Vanadiumoxide, welche auch als Magnéli-Phasen mit einer hexagonalen Kristallstruktur vorkommen können. Durch diese Kristallstruktur kann es leicht abgeschert werden und wird daher als Festschmierstoff eingesetzt. Bei AlCrVN-Dünnschichten wurde bereits gezeigt, dass im erhöhten Temperaturbereich die Magnéli-Phasen im Reibkontakt gebildet werden und somit der Reibungskoeffizient reduziert wird. Durch die Erweiterung des AlCrVYN-Systems um Sauerstoff konnten in aktuellen Untersuchungen Nanokomposit-Schichten mit Härten von bis zu 50 GPa erzeugt werden. Durch eine optimierte Einstellung des Vanadiumgehalts während der Schichtsynthese sollen nun die reibungsminimierenden Vanadiumoxide bereits im Prozess gebildet werden, um AlCrVYON-Schichtsysteme mit verbessertem Reibverhalten bei gleichzeitigem Erhalt der hohen Härte abzuschneiden.

Im Rahmen dieser Masterarbeit werden AlCrVYON-Dünnschichten mit variierendem Vanadiumgehalt mittels reaktiver Magnetron-Kathodenzerstäubung abgeschieden. Der Vanadiumgehalt in der Schicht wird über die Kathodenleistung während der Beschichtung eingestellt. Es soll der Einfluss des Vanadiumgehalts auf die strukturellen und tribo-mechanischen Eigenschaften der AlCrVYON-Dünnschichten sowohl bei Raumtemperatur als auch im Hochtemperaturbereich untersucht werden. Es wird erwartet, dass durch einen optimalen Vanadiumanteil der Schicht bereits während des Beschichtungsprozesses Magnéli-Phasen ausgebildet werden und somit der Reibungskoeffizient bei Raumtemperatur reduziert wird.

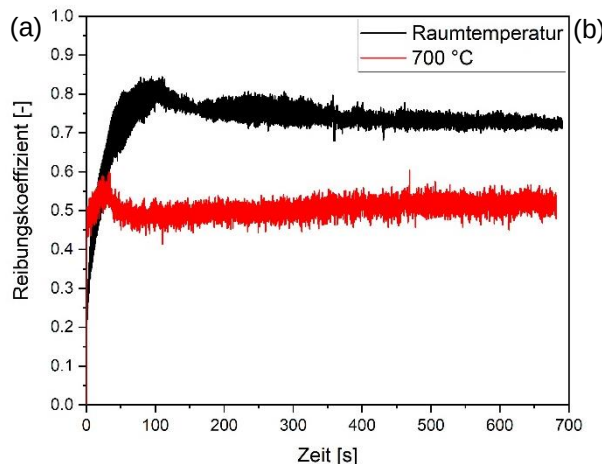


Abbildung: (a) Beispielhafte Reibkurven bei RT und 700 °C und (b) geöffnete PVD-Anlage (CemeCon, CC800/9 Custom)

Aufgaben:

- Einarbeitung in den Stand der Technik
- Rockwelleindringprüfung
- Hochtemperatur-Tribometermessung
- Rasterelektronenmikroskopie mit energiedispersiver Röntgenspektroskopie
- Nanoindenter-Messungen (Härte & E-Modul)
- Röntgendiffraktometrie-Analysen
- Differenz-Thermoanalyse und Dynamischen Differenzkalorimetrie
- Auslagerungsversuche bei 500 °C, 600 °C und 700 °C

Voraussetzungen

- Selbstständige und zuverlässige Arbeitsweise
- Interesse an experimenteller Arbeit im Umgang mit Dünnschichtanalytik
- Grundlegende Kenntnisse in der Werkstoff- und Oberflächentechnik

Wir freuen uns auf Ihre spannenden Forschungsbeiträge!