

## Bestimmung der Schleifwirkung von Schlamm nach dem Nummernsystem von Miller (Miller-Test) und Abrasions-Verhalten von Werkstoffen gegenüber der Suspension (SAR-Zahl) nach ASTM G75

Die internationale Akzeptanz dieser amerikanischen Norm ASTM G75 ermöglicht dem Test weltweit vergleichbar zu sein. Der Test kann auf zwei Arten ausgeführt werden, entweder mit einer Standard-Verschleissprobe oder mit einem Standard-Schlamm (Wasser-Feststoffmischung). Mit der vorgeschriebenen Standard-Probe kann die Abrasivität eines Schlamms ermittelt werden (Miller-Zahl), während die Verwendung eines Standard-Schlammes (Suspension) den Widerstand eines Festkörpers oder eines Beschichtungswerkstoffes gegen Abrasion bestimmt (SAR-Zahl: Slurry-Abrasion-Response). Die je nach Anwendung grosse Vielfalt der Feststoff-Flüssig-Mischungen bietet einen beträchtlichen Vorteil, z.B. in der Wasser- und Abwasser-Behandlung, Pumpen und Tunnelbohrungen, etc. Um den Abriebwiderstand einer Testprobe zu bestimmen wird sie einer oszillatorischen Reibbewegung auf einer in der Suspension liegenden Gummimatte unterzogen. Es können gleichzeitig bis vier Prüflinge in 4 Halterungen eingebaut und geprüft werden. Der motorisch betriebene Exzenter bewirkt, dass die Proben durch die Verbindungsstangen in oszillierende Hubbewegungen versetzt werden (Abb. 1). Die Modifikation von Probengeometrien und anderen Parametern sind nach vorgängiger Absprache und entgegen den Standard-Test-Bedingungen möglich. Die Zusammensetzung der Suspension, d.h. die Art und Menge des Abrasivums, die Korngrösse, etc. können auf Kundenwunsch nahe den realen Anwendungen bestimmt werden. Die Einstell-Parameter sind:

Standard Probengeometrie:	25.4 x 12.7 x 4.6 - 7.0 mm (2 Kanten gebrochen 1x15°)
Last, Frequenz	22.24 N, 0.8 Hz
Suspension:	Destillatgleiches Wasser (Standard), Schmierstoffe oder Additive
Abrasivum:	Edelkorund F220 (0.045 - 0.075 mm) für unseren Standard-Test), oder andere Feststoffe je nach Kundenwunsch und Anforderungen.
Auswertung:	Kumulativer Massenverlust nach jedem Testintervall (2h)

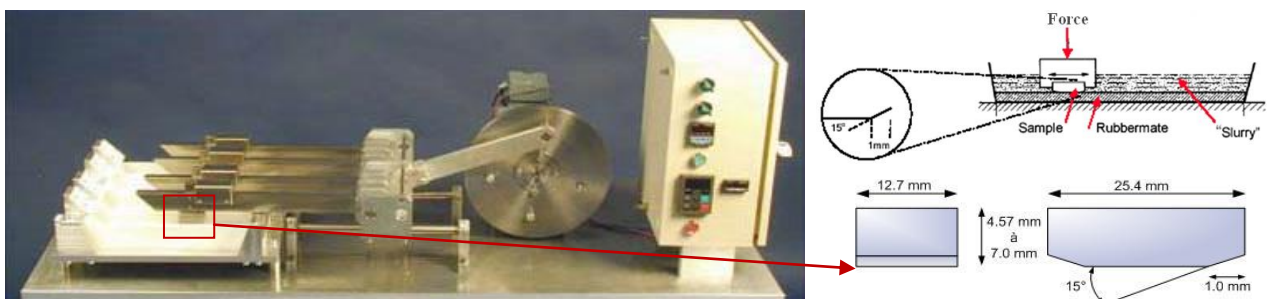


Abbildung 1: Testgerät zur Bestimmung der Schleifwirkung von Schlamm (Miller-Test) und Abrasions-Verhalten von Werkstoffen gegenüber einer Suspension (SAR-Zahl).

### Benutzte Standard Methode

**ASTM G75:** Bestimmung der Schleifwirkung von Schlamm nach dem Nummernsystem von Miller (Miller-Test) und Abrasions-Verhalten von Werkstoffen gegenüber einer Suspension (SAR-Zahl).

Dieses Testverfahren deckt entweder die Bestimmung der relativen Abrasivität einer Suspension (Miller-Zahl) oder die Reaktion verschiedener Materialien auf die Abrasivität verschiedener Schlämme (SAR-Zahl) ab.

### Beispiele aus Abrasions-Tests:

Thermisch gespritzte  $\text{Cr}_3\text{C}_2\text{-NiCr}$ -Schichten werden oftmals zur Steigerung der Verschleissfestigkeit bei hohen Temperaturen eingesetzt. Die hohe Beständigkeit dieser Beschichtung wird einerseits durch die harten, temperaturbeständigen Karbide und andererseits dank der beständigen Natur des  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  über beide Phasen gebildet. Für den Versuch wurden jedoch zwei Arten von Ausgangspulvern mittels HVOF-Verfahren gespritzt (Typ A und B), deren Schichten sich dann bezüglich Mikrohärtigkeit, Porosität und Phasen unterschieden. Der Standard-Miller-Test wurde für 6 Stunden mit jeweiligen Pausen nach 2 Stunden an beiden Typen von Proben ausgeführt und die mittlere Verschleissrate von jeweils 2 gleichen Proben als Massenverlust pro Stunde ermittelt (Abbildung 2).

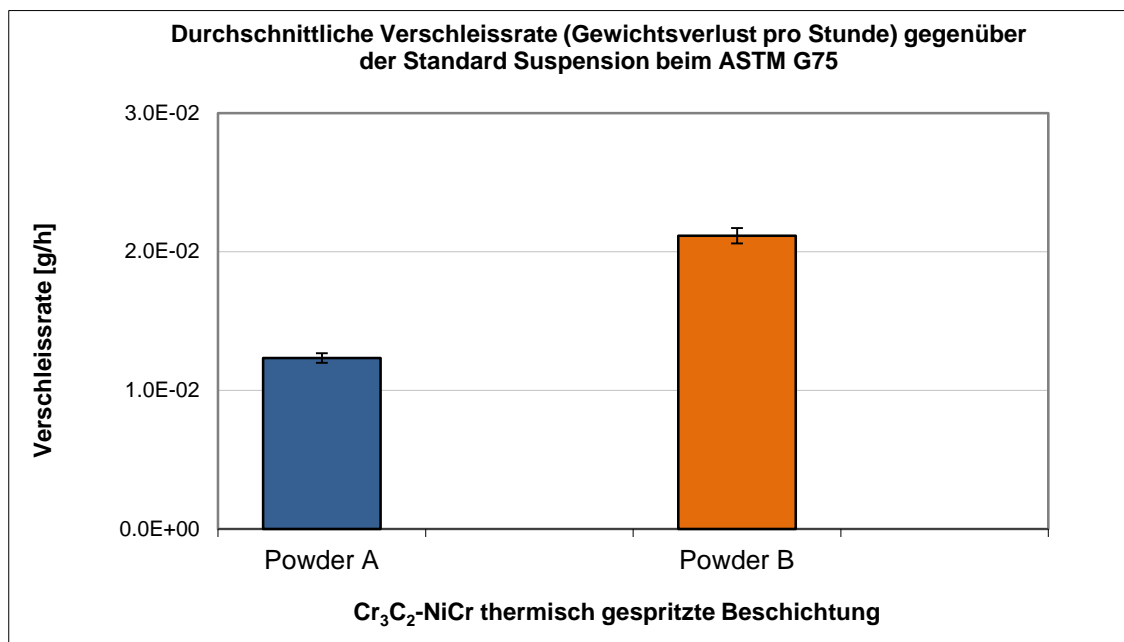
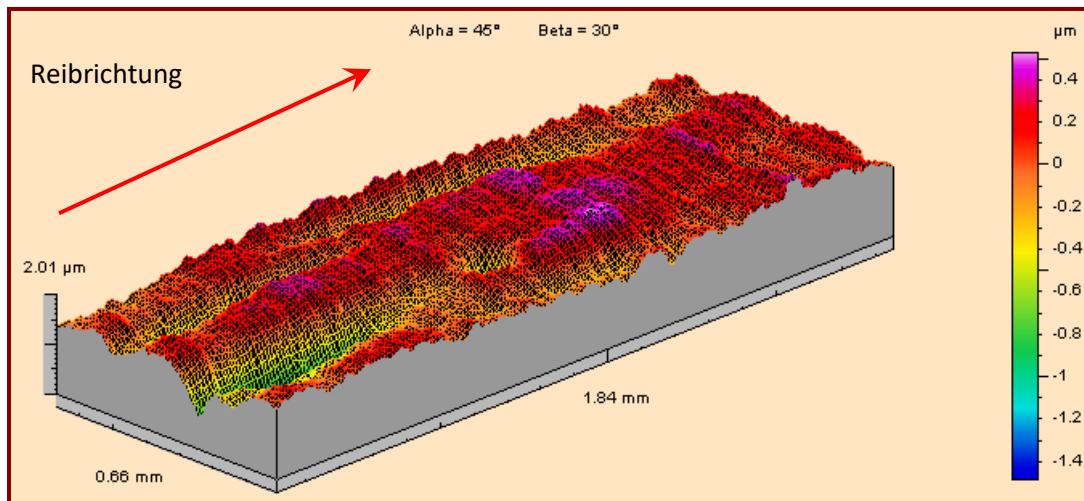


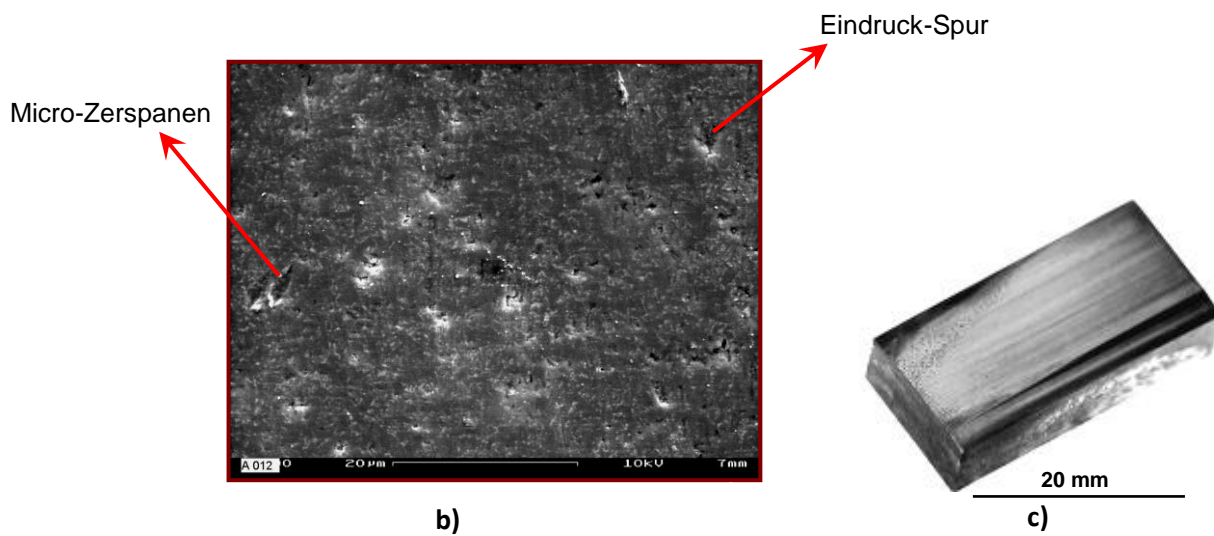
Abbildung 2: Verschleissrate in [g/h] von thermisch gespritzten  $\text{Cr}_3\text{C}_2\text{-NiCr}$ -Testproben, welche nach ASTM G75 für die Gesamtdauer von 6 Stunden mit jeweiligen 2 Stunden Intervallen, ausgesetzt wurden.

Die Morphologie der abgetragenen Oberfläche und die Verschleissmechanismen wurden mit verschiedenen Analyse-Verfahren untersucht. Die Topographie der abgetragenen Oberfläche wurde mit

dem Weisslicht-Profilometer gescannt (AltiSurf Cotec 500) (Abb. 3-a), sowie wurden REM-Aufnahmen gemacht, um den Verschleiss-Mechanismus näher zu analysieren (Abbildung 3-b).



a)



b)

c)

Abbildung 3: Abgetragene Oberfläche einer thermisch gespritzten  $Cr_3C_2$ -NiCr Beschichtung verursacht durch die Suspensionswirkung gemessen mit einem Weisslicht-Profilometer (AltiSurf 500-Cotec), b) REM-Detail-Ansicht der verschlissenen Oberfläche, c) Übersichtsbild der Probe nach dem Test.