



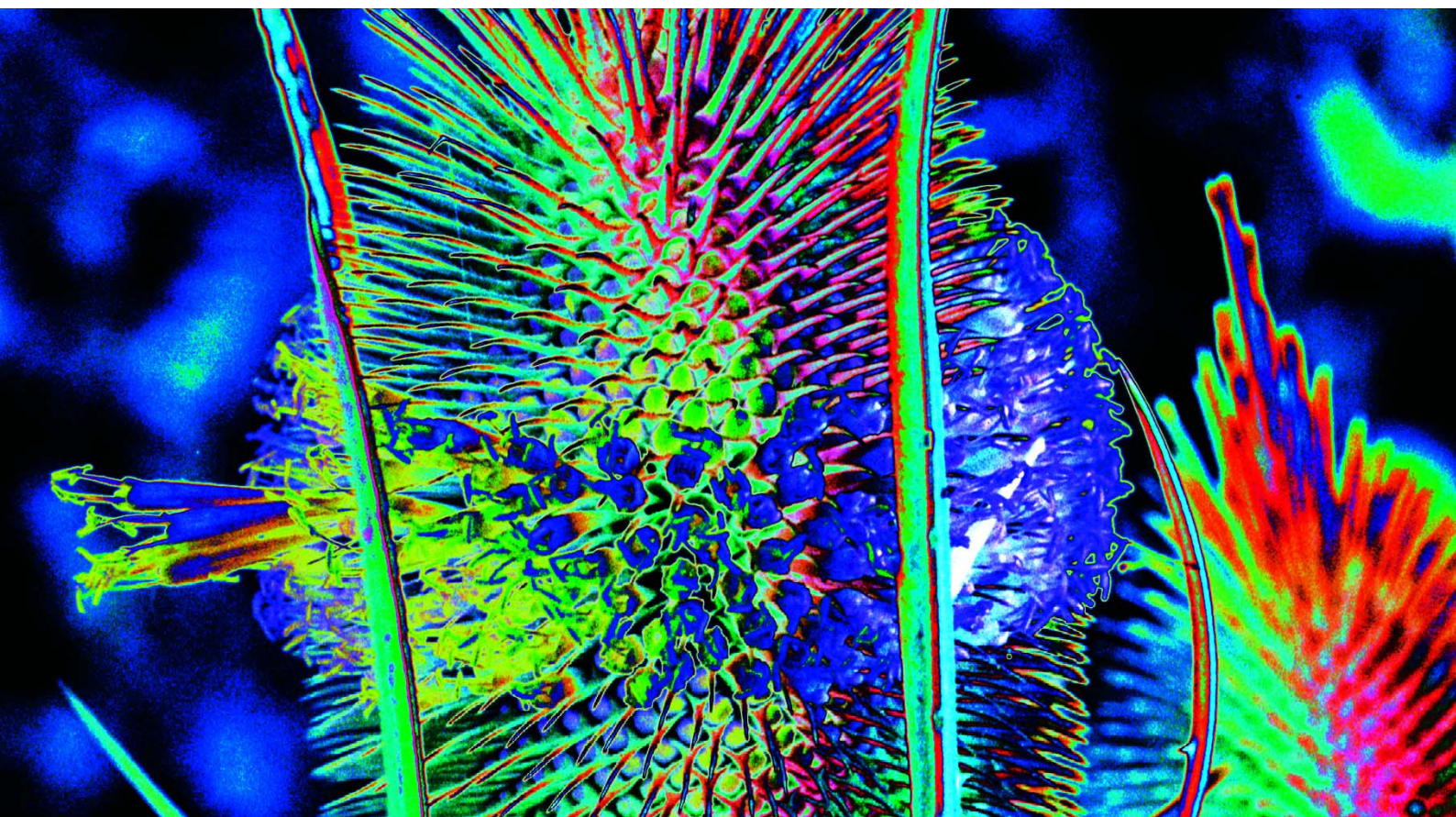
**Fraunhofer** Institut  
Werkstoffmechanik

# Jahresbericht 2005

Diamantbeschichtete Keramiken für  
Wendeschneidplatten, Ziehsteine und Gleitringe

Leistungsbereich  
Tribologie, Verschleißschutz  
und technische Keramik

Dr. Andreas Kailer  
Wöhlerstraße 11  
79108 Freiburg  
Telefon +49(0)761/5142-247  
andreas.kailer  
@iwm.fraunhofer.de



# Diamantbeschichtete Keramiken für Wendschneidplatten, Ziehsteine und Gleitringe

## Aufgabenstellung

Das Fraunhofer IWM entwickelt und bewertet in einem vom BMBF geförderten Projekt gemeinsam mit drei weiteren Fraunhofer-Instituten und 12 Partnern aus der Industrie diamantbeschichtete Keramiken für die Pilotanwendungen Wendschneidplatten, Ziehsteine und Gleitringdichtungen. Das Spektrum der Arbeiten schließt die Herstellung der an die Erfordernisse der Diamantschichten angepassten Hochleistungskeramiken ebenso ein, wie die Entwicklung der an die jeweiligen tribologischen Erfordernisse angepassten Diamantschichten. Weitere Themen sind die Anpassung und Optimierung von Bearbeitungsverfahren und die Simulation und Charakterisierung des Einsatzverhaltens der Bauteile und Werkzeuge.

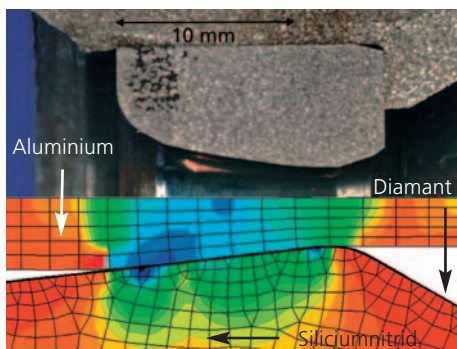


Abb. 1  
Simulation des Ziehens eines Aluminiumdrahtes mit Hilfe eines diamantbeschichteten Siliciumnitrid-Ziehsteins.

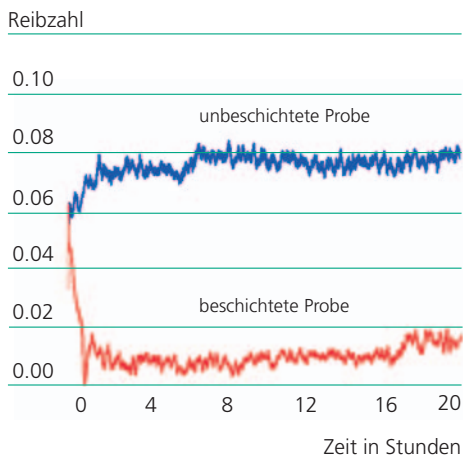


Abb. 2  
Vergleich des Reibwertverlaufs einer unbeschichteten und einer diamantbeschichteten Gleitringprobe aus Siliciumcarbid in Wasser. Gleitgeschwindigkeit: 7,6 m/s  
Flächenpressung: 1 MPa  
Wasserdruck: 1 bar

## Vorgehensweise

Ausgehend von der Definition eines schicht- und keramikgerechten Designs der Bauteile und Werkzeuge sowie der Entwicklung von Modellen für eine Lebensdauerprognose wird der Diamant-Keramik-Verbund quantitativ charakterisiert. Das Einsatzverhalten möglicher Bauteile wird mit Hilfe von Finite-Elemente-Modellen (Abb. 1) simuliert. Daraus werden Designvorschriften für ein möglichst optimales Einsatzverhalten abgeleitet. In realen Bauteilversuchen direkt am Fraunhofer IWM oder bei den Projektpartnern werden die Bauteile auf ihre Einsatztauglichkeit geprüft und mit konventionellen Lösungen verglichen.

## Ergebnisse

In früheren Arbeiten gemeinsam mit den Fraunhofer-Instituten IPK, IKTS und IST konnte gezeigt werden, dass der Verbund aus Diamantschicht und Keramik die in ihn gesetzten Erwartungen erfüllt. So wurde ermittelt, dass der Reibwert (z.B. für Gleitringdichtungen) durch Beschichtungen um den Faktor 5 gegenüber unbeschicht-

teten Werkstoffen abgesenkt werden kann (Abb. 2). Gleichzeitig ist damit eine höhere mechanische Belastung, sogar bei gesteigerter Lebensdauer möglich.

Auf der Basis der Simulation von Zerspanvorgängen mit beschichteten Schneidwerkzeugen wurden Werkzeuge entwickelt und hergestellt, die bei Zerspanversuchen, die bei den Partnern an übereutektischen Aluminiumlegierungen durchgeführt wurden, eine deutlich längere Lebensdauer aufwiesen als die dem bisherigen Stand der Technik entsprechenden diamantbeschichteten Wendschneidplatten aus Hartmetall.

Diese positiven Ergebnisse lassen erwarten, dass im aktuellen Projekt weitere Standzeitverlängerungen und Eigenschaftsverbesserungen für die Ziehsteine, Wendschneidplatten und Gleitringdichtungen erreicht werden können.

Bernhard Blug  
bernhard.blug@iwm.fraunhofer.de

## Leistungsbereich Tribologie, Verschleißschutz und technische Keramik

Das Spektrum der Arbeiten reicht von der tribologischen Charakterisierung von Werkstoffen, Schichten und Schmiermitteln bis hin zur Modellierung und Erprobung des Einsatzverhaltens von tribologisch belasteten Bauteilen. Weitere Schwerpunkte sind die Charakterisierung und Optimierung von keramischen Werkstoffen und Komponenten.

Ansprechpartner:  
Dr. Ralf Westerheide  
ralf.westerheide@iwm.fraunhofer.de