



Europäische Forschungsgesellschaft Dünne Schichten e.V.  
European Society of Thin Films

## Entwicklung von Werkzeugbeschichtungen für die Hochtemperatur-Umformung von Titanlegierungen in optimierten Gasatmosphären



Gefördert durch:

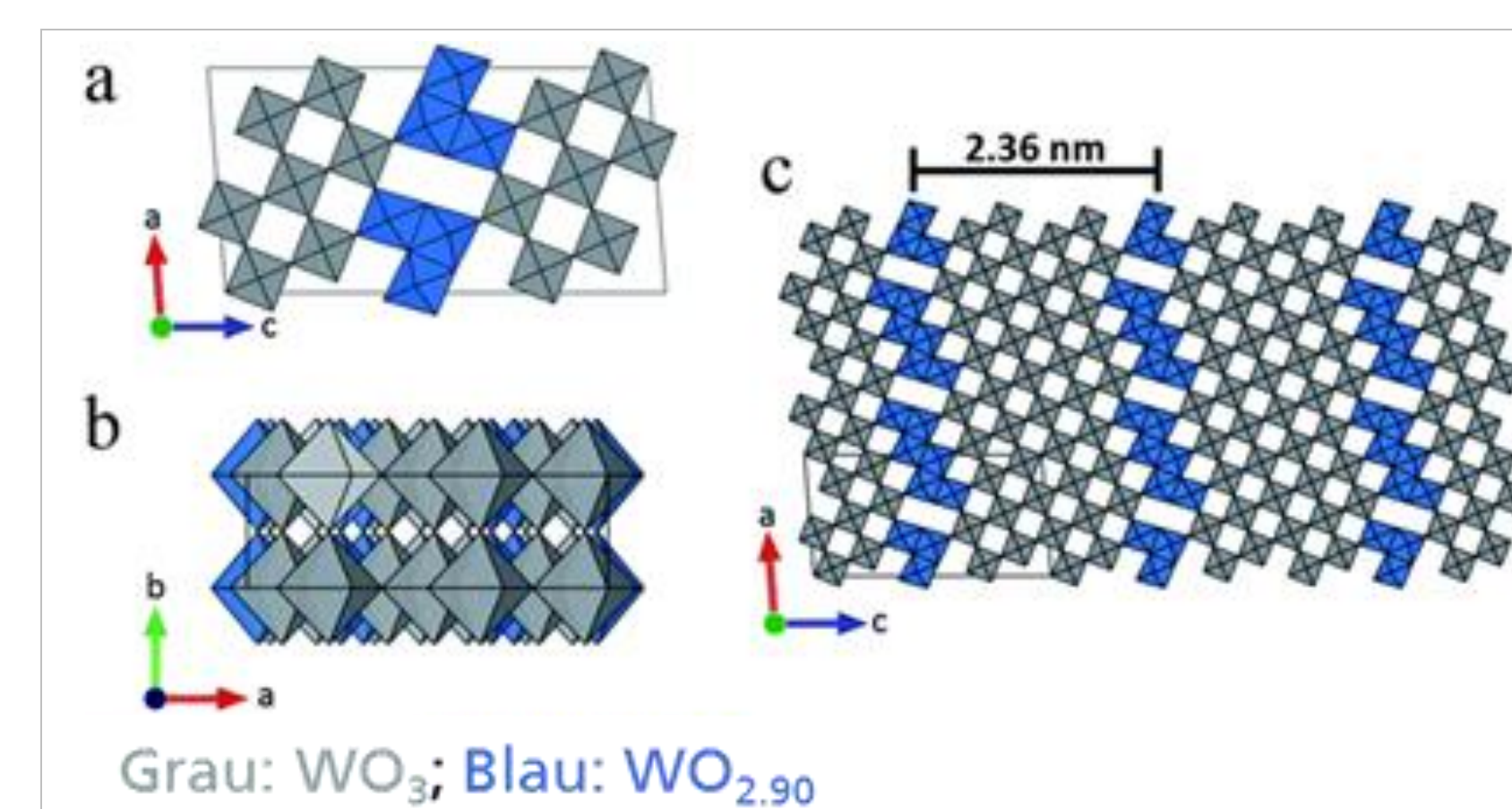


aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben der Forschungsvereinigung EFDS e.V., Gostritzer Str. 63, 01217 Dresden wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

### Forschungsziel:

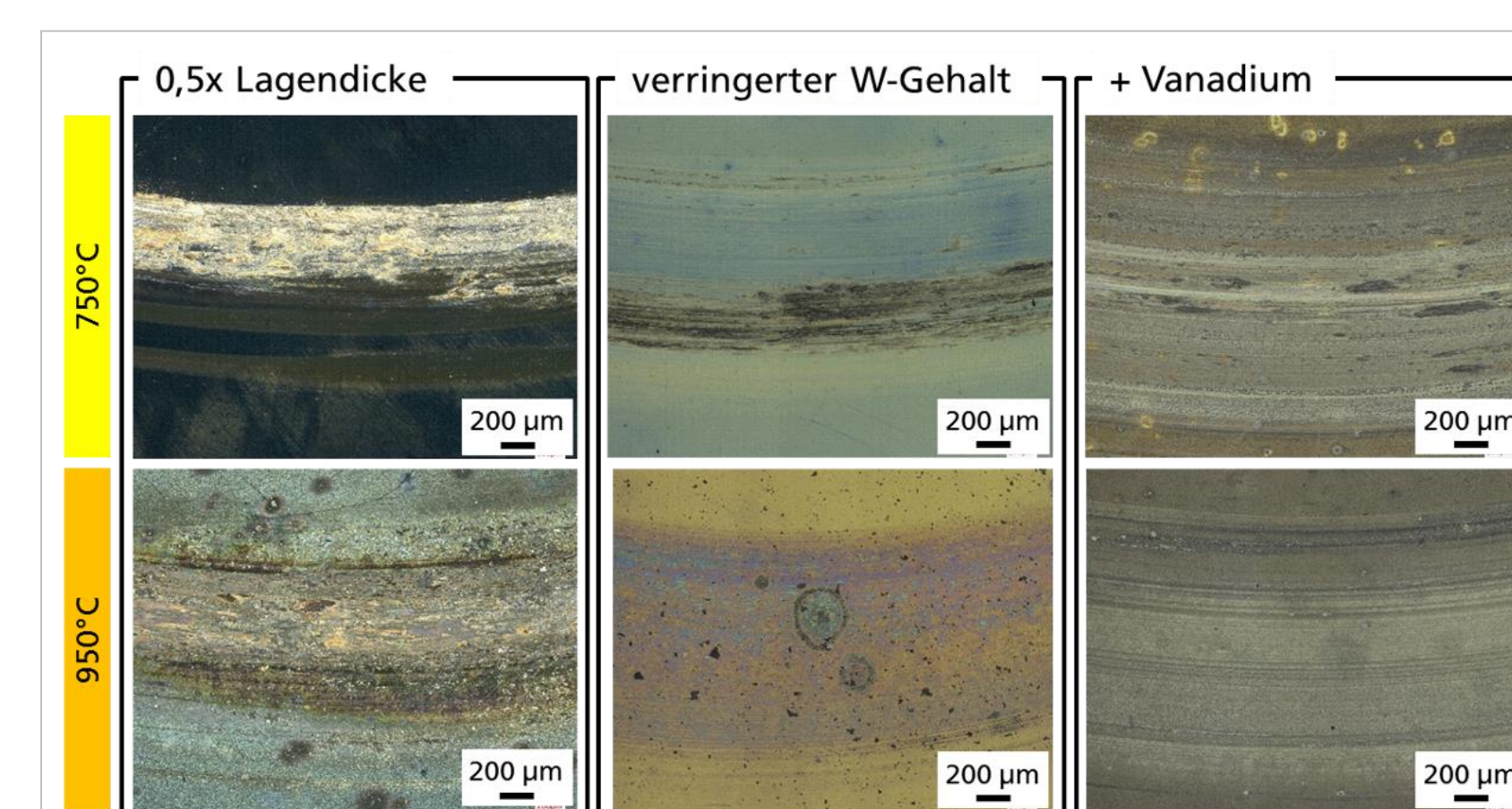
- Bereitstellung eines rentablen, temperierten Umformprozesses zur Herstellung komplexer Bauteile aus hochfesten Titanlegierungen
- Entwicklung geeigneter tribologischer Systeme (Werkzeugwerkstoffe, Beschichtungen, Schutzgasatmosphären, Schmierstoffe) für die jeweiligen Bauteilwerkstoffe



Prinzipielle Darstellung einer reibarmen Wolframoxid Magnéli-Phase - Nutzung für die Warmumformung von Titanlegierungen unter Einbeziehung der Zusammensetzung der Schutzgasatmosphäre

### Wirtschaftliche Bedeutung für KMU's

- Verringerung der Ausschussquote und somit Senkung der Stückkosten
- Erweiterung des fertigen Produktportfolios
- Senkung des Materialbedarfs



Mikroskopische Aufnahmen der Reibspuren von modifizierten WC | CrC-Schichten nach Tribometerversuchen gegen TiAl6V4

### Forschungsergebnisse

- Temperaturabhängige Charakterisierung der Titanwerkstoffe und Umformsimulation
- Entwicklung geeigneter Werkzeugwerkstoff-Beschichtungssysteme auf Basis modifizierter WC-Schichten
- Erarbeitung konstruktiv optimierter Anlagentechnik

Schicht		Reibwert	Adhäsion	Haftung	Oxidation	Gesamt
WC	CrC	+	-	+	+	3
	MoC	+	+	0	-	1
	SiC	0	-	-	-	-3
WC-Co	Cr	+	-	+	+	3
	Mo	+	+	0	-	1
	Si	-	-	-	-	-4

+ verbessert      0 unverändert      - verschlechtert

Bewertung von WC Schichten mit unterschiedlichen Modifizierungselementen anhand relevanter Schichteigenschaften für die Hochtemperatur-Titanumformung

### Umsetzung der Ergebnisse

- Direkte Anwendung bei der Herstellung von Bauteilen in der Medizintechnik
- Akquise von bilateralen Industrienaufträgen in den Bereich Luft- und Raumfahrt, Automobilindustrie
- Durchführung von Workshops und Seminaren



Nickelbasiswerkzeug von Dentsply Sirona Deutschland GmbH zur Fertigung von Dentalwerkzeugen aus Titan – Werkzeug vor und nach der Beschichtung (links) und Einbausituation im reaktiven Magnetronspalterprozess (rechts)

### Unternehmen und Organisationen des Projektbegleitenden Ausschusses:

Schmutzler Werkzeugbau GbR, Ullmann Werkzeugbau-Bockau, Werkzeugbau Hartmann GmbH, eema GmbH, Andreas Junghans GmbH, Ingenieurbüro Steffen Paatz, Orbitalservice GmbH, IHI Hauzer Techno Coating B.V., OELHELD GmbH, VDM Metalls GmbH, Enpar Sonderwerkstoffe GmbH, Leistritz Turbinentechnik GmbH, K-P Innovations GmbH, Dentsply Sirona Deutschland GmbH, GfE – Gesellschaft für Elektrometallurgie GmbH, WVG Werkzeugmaschinen, MSC GmbH, Flach Präzisionstechnik GmbH