

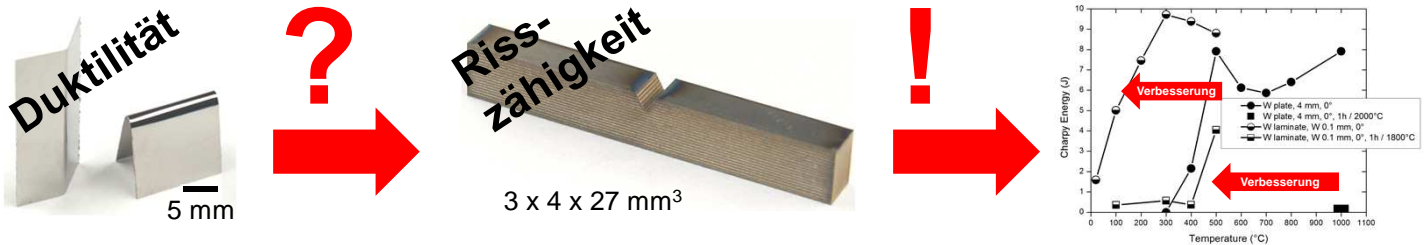
Wolfram-Laminatwerkstoffe

J. Reiser¹, M. Rieth¹, B. Dafferner¹, J. Hoffmann¹, S. Baumgärtner¹, U. Jäntschi¹, M. Klimenkov¹, R. Ziegler¹, D. Bohlich¹, M. Hoffmann¹, H. Leiste¹, T. Weingärtner¹, A. Németh¹, J. Scherbarth¹, A. Möslang¹, P. Franke¹, S. Antusch¹, D.E.J. Armstrong², X. Yi², T. Mrotzek³ und A. Hoffmann³


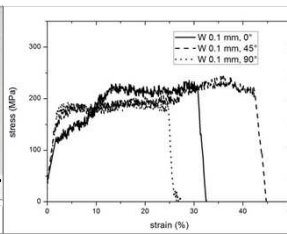
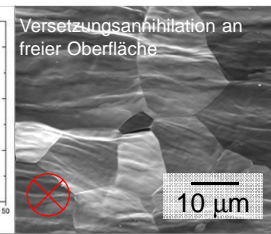
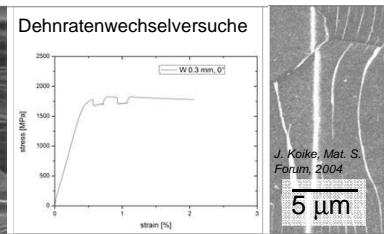

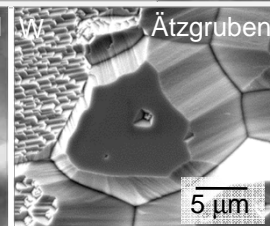
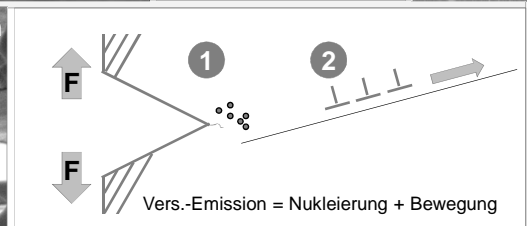
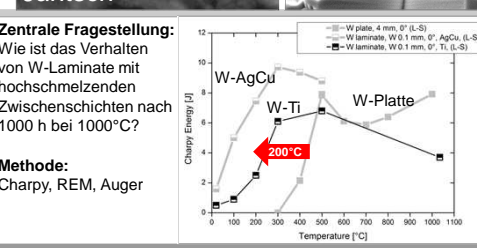
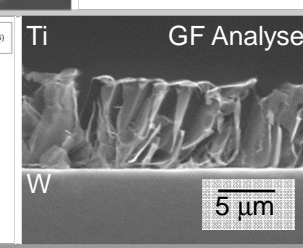
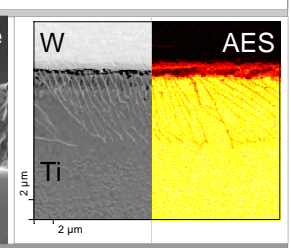


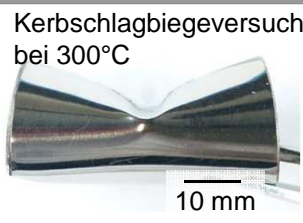
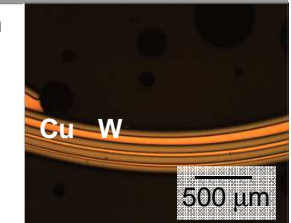
1: Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Angewandte Materialien, 76344 Eggenstein-Leopoldshafen, Deutschland
 2: University of Oxford, Department of Materials, United Kingdom
 3: PLANSEE SE, 6600 Reutte, Österreich
 E-mail: jens.reiser@kit.edu, Tel. +49 (0)721 608 23894

Einleitung

Wolfram ist das Metall mit dem höchsten Schmelzpunkt aller Metalle ($T_s = 3422^\circ\text{C}$) und wäre damit für Hochtemperaturanwendungen in der Energietechnik prädestiniert. Nachteile von Wolfram sind allerdings dessen (i) geringe Risszähigkeit, sowie (ii) schlechtes Oxidationsverhalten. Wolframfolie ist erstaunlicherweise bei Raumtemperatur duktil. Durch Übereinanderschichten und geeignetes Verbinden von mehreren Folienlagen ist es uns gelungen Wolframlaminat mit hoher dynamischer Risszähigkeit herzustellen.



Die prinzipielle Machbarkeit wurde nachgewiesen. Weiterführende Arbeiten beschäftigen sich mit (i) der Identifikation der Mechanismen der plastischen Verformung von W-Folie, (ii) der Bestimmung der Risszähigkeit von W-Folien, (iii) der Synthese von W-Laminat mit hochschmelzenden Zwischenschichten bzw. ohne Zwischenschicht, (iv) Laminaten mit Zwischenschichten kleiner 1 μm sowie (v) dem Bau und Test von W-Laminatrohren.

<p>W-Folie: Duktilität</p> <p>Zentrale Fragestellung: Welche Mechanismen der plastischen Verformung können bei W-Folie im Lieferzustand (W-UFG) identifiziert werden? KG: $0,5 \times 3 \times 15 \mu\text{m}^2$; Pancake Gefüge</p> <p>Methode: Direkt: Zugversuch, TEM bzw. EBSD Indirekt: SRS, V</p>			<p>Versetzungsannihilation an freier Oberfläche</p> 	<p>Dehnratenwechselversuche</p> 
<p>W-Folie: Zähigkeit</p> <p>Zentrale Fragestellung: Welcher Mechanismus kontrolliert den Spröd-duktil-Übergang von W-Folie? Versetzungsnukleierung? Versetzungsbewegung?</p> <p>Methode: Direkt: TEM Indirekt: Vergleich von ΔH_{BDTT} mit ΔH_d</p>	<p>in situ TEM</p> 	<p>Ätzgruben</p> 	 <p>Vers.-Emission = Nukleierung + Bewegung</p>	
<p>W-Laminat: Hochschm. ZS</p> <p>Zentrale Fragestellung: Wie ist das Verhalten von W-Laminat mit hochschmelzenden Zwischenschichten nach 1000 h bei 1000°C?</p> <p>Methode: Charpy, REM, Auger</p>			<p>GF Analyse</p> 	<p>AES</p> 
<p>W-Laminat: Rohre</p> <p>Berstversuche bei RT, 1000 bar, Rohr intakt</p> 	<p>10 mm</p> <p>Anschlüsse aus austenitischem Stahl</p> <p>W-Laminatrohr</p> <p>T. Huber, A. Zabernig (PLANSEE SE)</p>	<p>10 mm</p> 	<p>10 mm</p> <p>Kerbschlagbiegeversuch bei 300°C</p> 	<p>500 μm</p> <p>Cu W</p> 

Offene Punkte: (i) Oxidationsschutz, (ii) Verhalten unter thermozyklischer Last (Ratcheting) und (iii) Übergang zu Stahl.