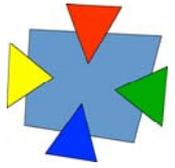


A. Roos, Dr. J. F. dos Santos

Institut für Werkstofforschung, GKSS Forschungszentrum GmbH,
Max-Planck-Str. 1, D-21502 Geesthacht



Motivation

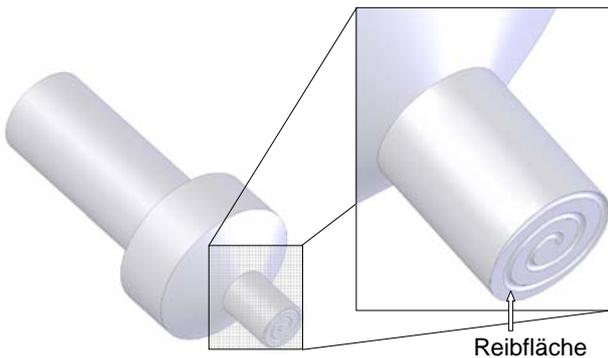
Wissenschaftlicher, technologischer, ökonomischer und ökologischer Zugewinn:

- Ersetzen und Erweitern des Diffusionsschweißprozesses
- Umweltfreundliche Technik
- Keine Zusatzwerkstoffe nötig
- Kein makroskopisches Aufschmelzen der Legierungsbestandteile
- Sehr gute Energieausnutzung da reibbasiert
- Verbinden (un)gleichartiger sowie Erzeugen dünner Schichten
 - Erzeugen und Reparatur von Sandwichstrukturen
 - Korrosions- sowie Verschleißschutz
 - Erzeugen feinkristalliner Schichten
- Verbindungen in Bauteilen
 - Rissstopper in integralen Bauteilen
 - Herstellen von SPF Rohlingen
 - Herstellen von Wärmeübertragern

HFDB Verfahren

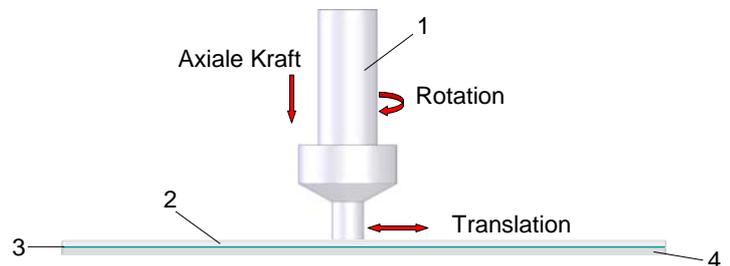
HFDB Werkzeug

- gefertigt aus gehärtetem Werkzeugstahl für Al als Reibpartner
- gefertigt aus WRe für Stahl sowie Ti als Reibpartner

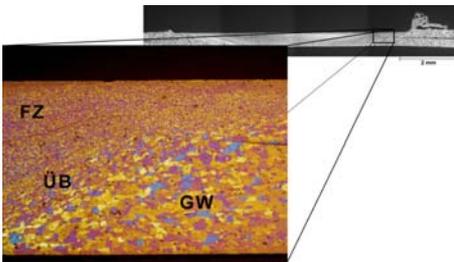


HFDB Verfahrensprinzip

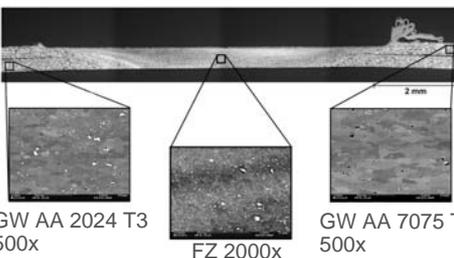
- HFDB Werkzeugreibfläche (1) reibt unter axialer Kraft, Rotation und Translation auf oberem Werkstück (Reibpartner, 2)
- Das Werkzeug erzeugt Reibungswärme, der Reibpartner wird teilweise plastifiziert und umgeformt, der Fügpartner (4) wird nicht penetriert
- Diffusionsvorgänge in der Fügeebene (3) führen zum Verschweißen von Reib- und Fügpartner (4)



Ergebnisse



Makroschliff HFDB Al / Al Verbindung, voreilende Seite; Grundwerkstoff (GW), Übergangsbereich (ÜB), Fügezone (FZ)

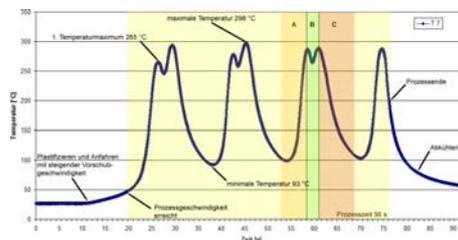


GW AA 2024 T3
500x

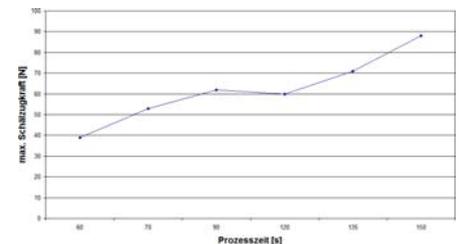
FZ 2000x

GW AA 7075 T6
500x

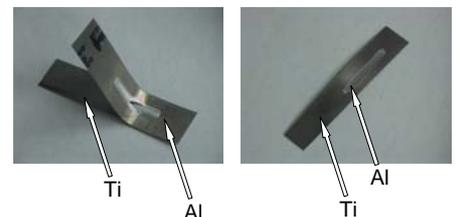
Fügeuntersuchung HFDB Al / Al Verbindung



Temperaturmessung an der Al 7075 / Al 99,5 HFDB Probe HFD.067; Thermoelement T7 in Mitte Werkzeugpfad 0,5mm unterhalb des HFDB Werkzeugs wird von diesem mit mehreren Wiederholungen überfahren; Bereich A: Prozesszeit von Startpunkt bis Thermoelement; Bereich B: Prozesszeit von Thermoelement bis Endpunkt und zurück zu Thermoelement; Bereich C: Prozesszeit bis Startpunkt; hellgelber Bereich: gesamte Prozesszeit von 56 s



HFDB Al / Al Schälzugversuche, gezeigt wird die Abhängigkeit der maximalen Schälzugkraft von der Prozesszeit



In der Al Wärmeeinflußzone ausgeknüpfte HFDB Al / Ti Schälzugproben