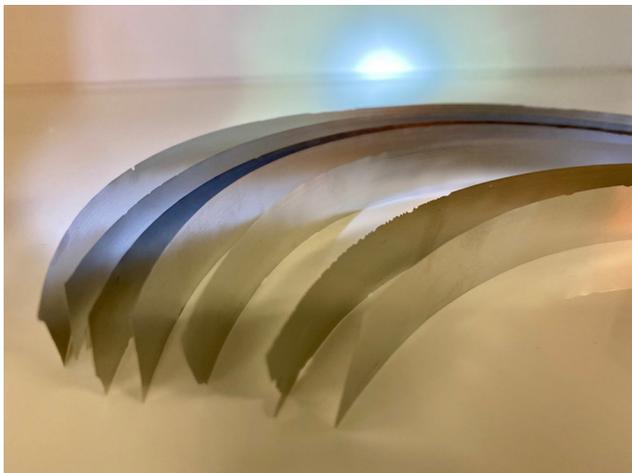


## AlCuSi-Aktivlote zum Fügen < 600 °C

Metallische Aktivlote, die bei Temperaturen < 600 °C unter Schutzgas verwendet werden können, erweitern das werkstoffliche Spektrum für Metall-Keramik-Verbunde insbesondere für Leichtmetalle wie AlMg-Legierungen.

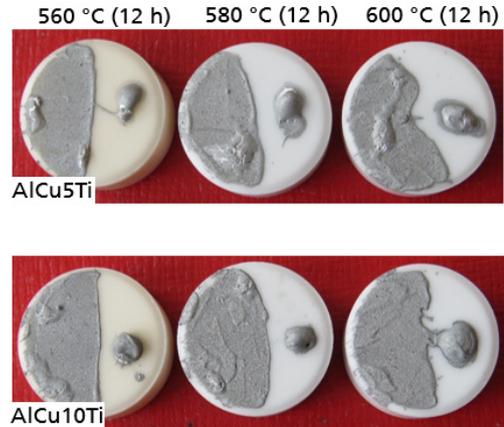
Niedrige Temperaturen bei der Ausbildung eines festen Verbundes ermöglichen die Kombination von Werkstoffen mit höheren Differenzen bei den Ausdehnungskoeffizienten. Durch diese Niedrigtemperatur-Aktivlote erschließen sich neue Verbundqualitäten und Komponenten. Der Energieeinsatz für die Herstellung kann zusätzlich gesenkt werden.

Die Lote können als Paste- oder Folie eingesetzt werden.



Lotfolie 65,5Al32,5Cu.

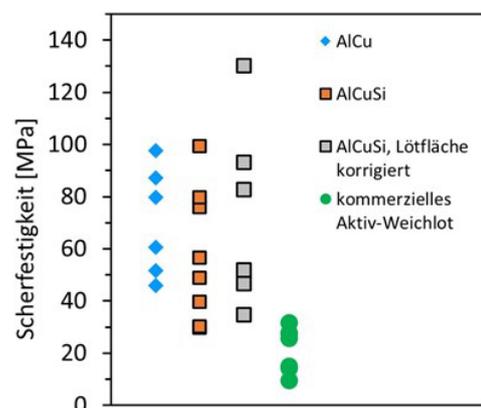
Zahlreiche Einsatzfälle für Anlagenkomponenten liegen in einem Temperaturfeld < 500 °C. Somit sind niedrigschmelzende Aktivlote zur Herstellung von Verbundkomponenten eine Option. Dadurch das ein vergleichsweise kleiner Temperaturbereich zwischen Erstarrungstemperatur des Lotes und Raumtemperatur liegen thermomechanische Spannungen im Verbund auf einem niedrigen Niveau. Im Verbund kann die hohe Härte und Steifigkeit der Keramik typische Schwächen von Leichtmetallen kompensieren.



*Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> mit AlCu-Paste und zusätzlichem Legierungselement Ti bei Löttemperaturen zwischen 560 und 600 °C.*

Durch zusätzliche Legierungselemente können die Benetzungs- und Fügeigenschaften sowie die Löttemperaturen individuell angepasst werden.

Die mit He-Lecktests ermittelte Leckrate für die Lötverbindung mit AlCu-Folie beträgt 10<sup>-6</sup> mbar/l/s, für die AlCuSi-Folie wurde 10<sup>-9</sup> mbar/l/s gemessen, was einer He-dichten Verbindung entspricht. Die Scherfestigkeit des Verbundes erreicht mit dem Lot AlCuSi eine bis zu 3-fach höhere Festigkeit im Vergleich zu einem kommerziell erhältlichen Weichlot.



*Scherfestigkeit gelöteter Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Verbunde.*

### Dr. Hans-Peter Martin

Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS  
Winterbergstraße 28, 01277 Dresden  
Telefon +49 351 2553-7744  
hans-peter.martin@ikts.fraunhofer.de



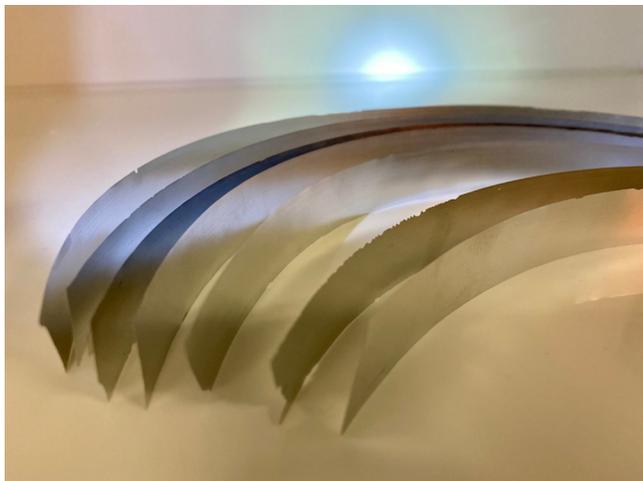
# Energy-saving joining of ceramics and lightweight metals

## AlCuSi-active brazes for joining < 600 °C

Metallic active filler alloys, which can be applied under inert atmosphere and < 600 °C, extend the spectra of materials for ceramic-metal-components, particularly for lightweight metal as AlMg-alloys.

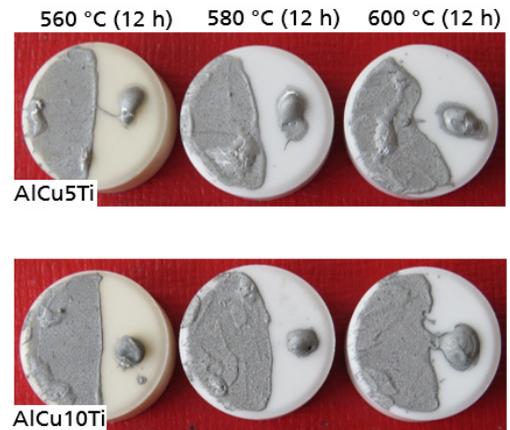
The formation of the solid joint at low temperatures enables the combination of materials with higher differences of CTE. New composite qualities and components can be achieved by low-temperature active brazes. Additionally, the energy consumption for low-temperature procedures is reduced.

The described brazes can be obtained as paste or metallic tape.



*Braze as tape, 65,5Al/32,5Cu.*

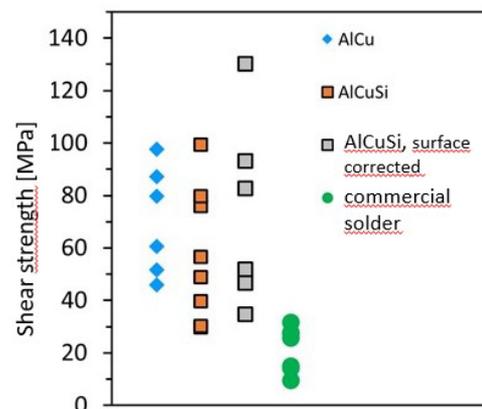
Numerous applications of components are in a temperature field < 500 °C. Consequently, low-melting braze alloys are an advantageous option for the manufacture of composites. Because of the relatively small temperature drop between solidification and room temperature the thermo-mechanical stresses are kept at a low level. The high hardness and stiffness of the ceramic component can compensate typical weaknesses of lightweight metals by the combination of both.



*Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> with AlCu paste and additional alloy component Ti after brazing temperatures between 560 and 600 °C.*

Additional alloy elements are able to modify the wetting and joining behavior and can shift the required brazing temperatures so that these parameters can be individually adapted.

A performed He leak test identified a leaking for a brazed joint sample with AlCu tape of 10<sup>-6</sup> mbar/ls. A brazed joint with AlCuSi tape reached 10<sup>-9</sup> mbar/ls. This can be considered as He tight joining. The shear strength of the AlCuSi bond achieved up to a 3 times higher strength compared to a commercially available soft solder.



*Shear strength of brazed Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> specimen.*

### Dr. Hans-Peter Martin

Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS  
Winterbergstrasse 28, 01277 Dresden, Germany  
Phone +49 351 2553-7744  
hans-peter.martin@ikts.fraunhofer.de

