

Energie- und materialeffiziente Herstellung von Kupfer-Verbundhalbzeugen durch horizontales Stranggießen



M.Sc. (TUM) Tim Mittler, Dipl.-Ing. Manuel Pintore

Werkstoffverbunde auf Kupferbasis werden heutzutage in vielen technischen Anwendungen eingesetzt. Nach dem Stand der Technik erfolgt ihre Herstellung großteils über Fügeoperationen, welche eine aufwendige Vor- und Nachbearbeitung der Verbundpartner erfordern. So werden z. B. beim Verfahren Walzplattieren chemische, mechanische und thermische Prozesse benötigt, um die durch adhäsiven Bindungscharakter gekennzeichnete Werkstoffverbindung zu verbessern.

Eine Alternative zu den energie- und ressourcenaufwendigen Verfahren stellt das kontinuierliche Verbundgießen von Kupferwerkstoffen mittels der horizontalen Stranggießtechnologie dar. Durch die Kombination des Gießens und des Fügens in einem einzigen Fertigungsschritt kann die chemische und thermische Vorbereitung der Verbundpartner entfallen und Energie durch die unmittelbare Nutzung der Gießwärme für die Verbundbildung eingespart werden. Zudem eröffnet das kontinuierliche Verbundgießverfahren auch die Möglichkeit hochfeste Werkstoffe, welche mittels Walzplattieren nicht zu fügen sind, miteinander zu verbinden. Im Rahmen eines Forschungsprojektes wird in Zusammenarbeit mit mehreren Projektpartnern die Machbarkeit des kontinuierlichen Verbundgießens von ausgewählten Kupferwerkstoffen überprüft.

In Grundlagenuntersuchungen werden zunächst mittels Schichtverbundgießen die thermischen Bedingungen für die stoffschlüssige Verbundbildung zwischen zwei Werkstoffen ermittelt. Eine parallel durchgeführte Simulationsstudie erlaubt die Abschätzung der thermischen Verhältnisse in der Verbundzone in Abhängigkeit der Gießparameter. Abb. 1 zeigt exemplarisch ein berechnetes Temperaturfeld für einen statischen

Schichtverbundgießversuch mit der Werkstoffkombination CuSn6-Cu.

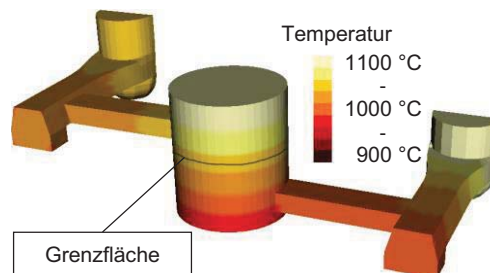


Abb. 1: Simulation des Schichtverbundgießens

Die Charakterisierung der Verbundqualität erfolgt mittels werkstoffkundlichen und mechanischen Prüfverfahren. Abb. 2 zeigt exemplarisch die Gefügestruktur in der Verbundzone für die Werkstoffpaarung Cu-CuSn6.

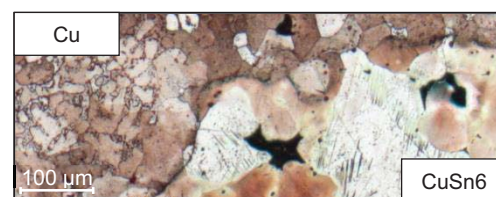


Abb. 2: Grenzfläche eines Werkstoffverbundes

Die Erkenntnisse aus den Grundlagenuntersuchungen fließen in die Konzipierung des kontinuierlichen Verbundgießprozesses ein. Hierfür wird die bestehende horizontale Stranggießanlage am *utg* verwendet. Die Auslegung der Anlagentechnik erfolgt mit Hilfe von Simulationsstudien, welche die thermischen und fluiddynamischen Gegebenheiten in der Verbundzone abbilden. Bei den experimentellen Untersuchungen werden die Abhängigkeiten zwischen den Prozessparametern und der Verbundqualität ermittelt. Die anschließende Validierung der Gießprozesssimulation soll die Möglichkeit der Übertragbarkeit des Verfahrens von der Pilotanlage auf industrielle Maßstäbe eröffnen.

Lehrstuhl für
Umformtechnik
und Gießereiwesen
Prof. Dr.-Ing. W. Volk
M.Sc. (TUM) Tim Mittler
Dipl.-Ing. Manuel Pintore
Technische Universität München
Walther-Meißner-Straße 4
85748 Garching

Das Forschungsprojekt wird gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt DBU

Projektpartner:

Telefon: +49.89.289-13794
Telefax: +49.89.289-14547
www.utg.de

Energie- und materialeffiziente Herstellung von Kupfer-Verbundhalbzeugen durch horizontales Stranggießen

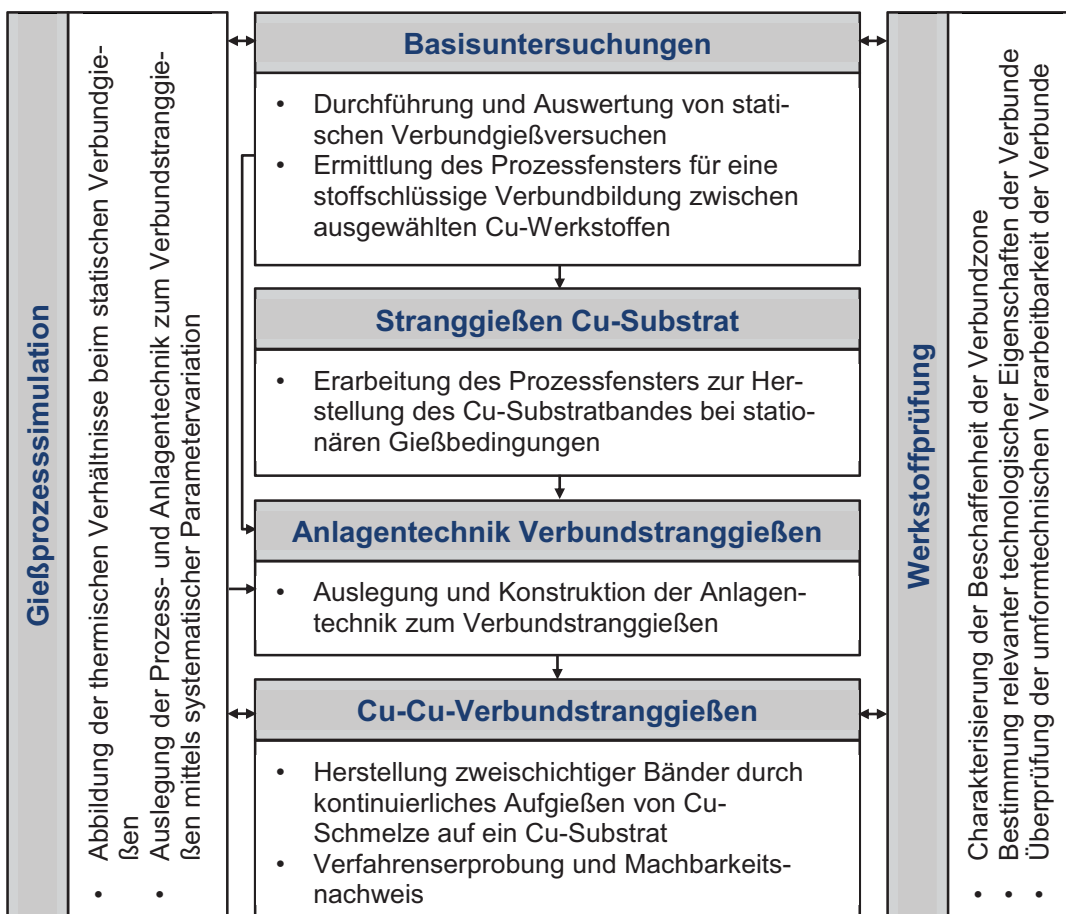


M.Sc. (TUM) Tim Mittler, Dipl.-Ing. Manuel Pintore

Aufgabenstellung

- Erarbeitung des Prozessfensters für die Entstehung einer stoffschlüssigen Verbindung zwischen ausgewählten Kupferwerkstoffen
- Auslegung, Konstruktion und Inbetriebnahme der Werkzeug- und Anlagentechnik zum Verbundstranggießen
- Verfahrenserprobung und Nachweis der Machbarkeit
- Herstellung des Zusammenhangs zwischen den beim Verbundgießen vorliegenden thermischen bzw. prozesstechnischen Bedingungen, der daraus resultierenden Verbundbeschaffenheit und den technologischen Eigenschaften der Verbundhalbzeuge
- Bewertung der umformtechnischen Weiterverarbeitbarkeit der Verbundhalbzeuge

Vorgehensweise



Lehrstuhl für
 Umformtechnik
 und Gießereiwesen
 Prof. Dr.-Ing. W. Volk
 M.Sc. (TUM) Tim Mittler
 Dipl.-Ing. Manuel Pintore
 Technische Universität München
 Walther-Meißner-Straße 4
 85748 Garching

Das Forschungsprojekt wird gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt DBU

Projektpartner:

Telefon: +49.89.289-13794
 Telefax: +49.89.289-14547
 www.utg.de