

## Das Leitbild der Deutschen Bundesstiftung Umwelt



### Unser Auftrag

Wir fördern innovative, modellhafte Vorhaben zum Schutz der Umwelt. Dabei leiten uns ökologische, ökonomische, soziale und kulturelle Aspekte im Sinne der nachhaltigen Entwicklung. Die mittelständische Wirtschaft ist für uns eine besonders wichtige Zielgruppe.

### Unser Selbstverständnis

Als privatrechtliche Stiftung sind wir unabhängig und parteipolitisch neutral. Aus unserer ethischen Überzeugung setzen wir uns für den Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen ein: um ihrer selbst willen ebenso wie in Verantwortung für heutige und zukünftige Generationen.

Wir wollen nachhaltige Wirkung in der Praxis erzielen. Durch unsere Arbeit geben wir Impulse und agieren als Multiplikator. Wir diskutieren relevante Umweltthemen mit den beteiligten Akteuren und suchen gemeinsam Lösungen. Auf den uns anvertrauten Naturererbflächen erhalten und fördern wir die biologische Vielfalt.

Wir sind aufgeschlossen für innovative Ideen unserer Partner, setzen aber auch eigene fachliche Schwerpunkte.

Mit interdisziplinärem Fachwissen beraten und unterstützen wir in allen Projektphasen. Die Ergebnisse machen wir für die Öffentlichkeit sichtbar. Im Umgang mit unseren Partnern sind für uns Verlässlichkeit und die erforderliche Vertraulichkeit selbstverständlich.

### Unser Handeln

Unser Engagement baut auf aktuellen fachlichen Erkenntnissen auf. Wir verbinden konzeptionelles Arbeiten und operatives Handeln. Die tägliche Arbeit wollen wir im Einklang mit unseren Zielen gestalten. Wir verstehen uns als gemeinsam lernende Organisation.

### Unser Miteinander

Gegenseitige Wertschätzung ist uns wichtig. Wir wollen respektvoll und vertrauensvoll zusammenarbeiten und konstruktiv mit Kritik und Konflikten umgehen. Chancengleichheit und die Vereinbarkeit von Familie und Beruf sind besondere Anliegen unserer Organisation und werden kontinuierlich gestärkt.

Weitere Informationen unter [www.dbu.de](http://www.dbu.de)



## DBU – Wir fördern Innovationen

Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) fördert dem Stiftungsauftrag und dem Leitbild entsprechend innovative, modellhafte und lösungsorientierte Vorhaben zum Schutz der Umwelt unter besonderer Berücksichtigung der mittelständischen Wirtschaft.

Geförderte Projekte sollen nachhaltige Effekte in der Praxis erzielen, Impulse geben und eine Multiplikatorwirkung entfalten. Es ist das Anliegen der DBU, zur Lösung aktueller Umweltprobleme beizutragen, die insbesondere aus nicht nachhaltigen Wirtschafts- und Lebensweisen unserer Gesellschaft resultieren. Zentrale Herausforderungen sieht die DBU vor allem beim Klimawandel, dem Biodiversitätsverlust, im nicht nachhaltigen Umgang mit Ressourcen sowie bei schädlichen Emissionen. Damit knüpfen die Förderthemen sowohl an aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse über planetare Grenzen als auch an die von den UN beschlossenen Sustainable Development Goals an.

Deutsche Bundesstiftung Umwelt  
Postfach 1705, 49007 Osnabrück  
An der Bornau 2, 49090 Osnabrück  
Telefon: 0541 | 9633-0  
[www.dbu.de](http://www.dbu.de)



**Herausgeber**  
Deutsche Bundesstiftung Umwelt

**Bildnachweis**  
DBU-Projektpartner

**Fachreferat**  
Umwelt- und gesundheitsfreundliche  
Verfahren und Produkte  
Dr. Michael Schwake

**Druck**  
Druckhaus Bergmann GmbH,  
Osnabrück

**Verantwortlich**  
Prof. Dr. Markus Große Ophoff

**Text und Redaktion**  
Verena Menz

**Gestaltung**  
Helga Kuhn

**Ausgabe**  
32334-03/19

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier, ausgezeichnet mit dem »Blauen Engel«

100 % Recyclingpapier schont die Wälder. Die Herstellung ist wasser- und energiesparend und erfolgt ohne giftige Chemikalien.

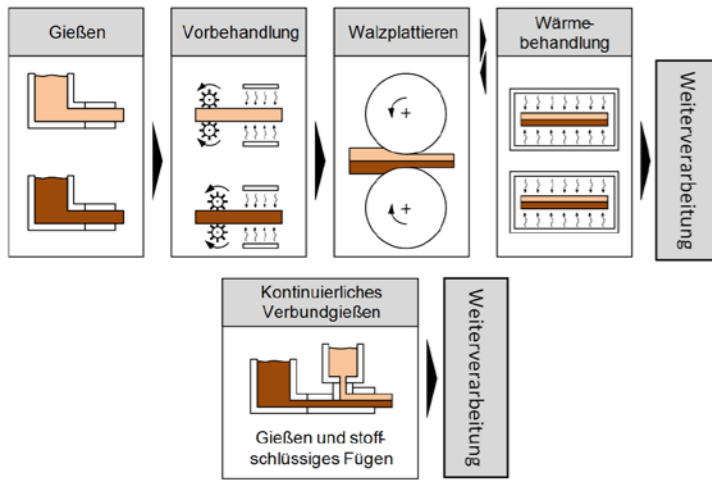
## Efficient manufacturing of semi-finished copper composite products

BÖGRA Technologie GmbH, based in Solingen, and RWP GmbH, based in Roetgen, in cooperation with Technische Universität München and Esa4u GmbH, Höchberg, have combined casting and joining into a single step, allowing them to offer a quicker process for manufacturing dual-component semi-finished copper composite products that is more efficient in terms of both materials used and energy required. During this step, the heat from casting, which would otherwise be dissipated, is immediately used to join the pieces together. This eliminates the need for chemical surface treatments such as pickling or degreasing. The companies were able to demonstrate that the layered composite does not delaminate at any point in the process chain, and that the finished piece demonstrates a metallurgical bond. The cast copper composite bands can then be formed or reshaped in a subsequent processing step. This new process can reduce energy consumption by up to 40% compared to standard roll bonding procedures. Moreover, the improved bond quality also increases material utilisation by up to 30%.

## Effiziente Herstellung von Kupferverbundhalbzeugen



Deutsche Bundesstiftung Umwelt



Herstellung von Verbundhalbzeugen mittels Walzplattieren (oben) und kontinuierlichem Verbundgießen (unten) (nach Nerl, C. J. 2014:)

## Verkürzte Prozesskette

Um die Prozesskette zu verkürzen, entwickelten die BÖGRA Technologie GmbH, Solingen, und die RWP GmbH, Roetgen, zusammen mit der Technischen Universität München und der Esa4u GmbH, Höchberg, ein Verfahren, bei dem sie das Gießen und das Fügen in einem einzigen Arbeitsschritt kombinierten. Dabei wird die ohnehin abzuführende Gießwärme unmittelbar für die Ausbildung einer stoffschlüssigen Verbindung genutzt. Chemische Oberflächenbehandlungen wie Beizen oder Entfetten entfallen. Anhand von Simulationen wurden die Parameter für statische Gießversuche mit verlorenen Formen ermittelt. Durch das Erreichen einer horizontalen Bindezone ließ sich zuerst die gießtechnische Herstellbarkeit eines Zinnbronze-Reinkupfer-Verbundes nachweisen. Es konnte gezeigt werden, dass die Verbundbildung zwischen den Kupferbasiswerkstoffen entscheidend von den thermischen Bedingungen zum Gießzeitpunkt, dem Atmosphärenkontakt der Substratoberfläche vor dem Verbundgießen, der Orientierung der Substratoberfläche und dem gewählten Gießverfahren abhängt. Weitere Gießversuche mit vertikaler Bindezone bestätigten diese Erkenntnisse.

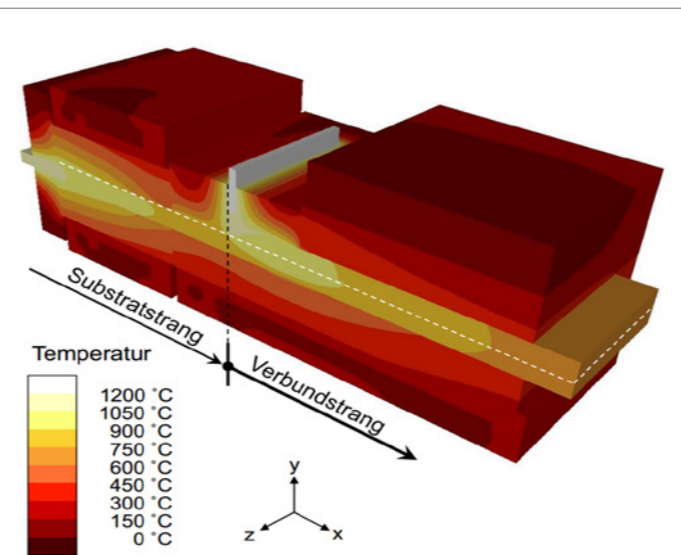
## Metallurgische Bindung

Darauf aufbauend entwarfen die Projektpartner simulationsunterstützt ein Grobkonzept für das halbkontinuierliche, vertikale Verbundstranggießen von Kupferwerkstoffen im industriellen Maßstab. Dank der präzisen Simulationen konnte die Auslegung der Aufgießpositionen im Vorfeld genau bestimmt werden. Mit der realisierten Anlage wurden erfolgreich Verbundbänder hergestellt. Die so gegossenen Verbundbänder wurden in einem sechsstufigen Kaltwalzprozess mit einmaligem Zwischenglühen erfolgreich weiterverarbeitet und die Verbundbleche anschließend

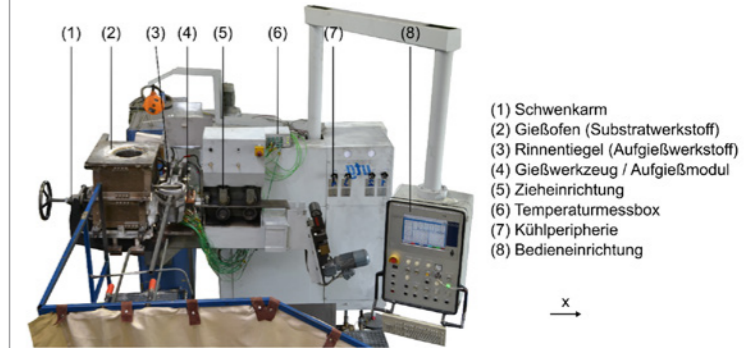
schergeschnitten. Es ließ sich ermitteln, dass der Schichtverbund über die gesamte Prozesskette hinweg nicht delaminiert und eine metallurgische Bindung im Fertigteil vorliegt.

## Erfolgreiche Weiterverarbeitung

Die gießtechnisch hergestellten Kupferverbundbänder können umformtechnisch erfolgreich weiterverarbeitet werden. Durch die Simulation lassen sich die Vorbereitungszeit und der experimentelle Aufwand bis zur Serienreife stark (etwa um 70 %) verkürzen. Da die Prozessschritte zur Vorbeziehungswise Nachbehandlung der Fügepartner entfallen, wird der Energieaufwand voraussichtlich um bis zu 40 % verringert und der Einsatz problematischer Stoffe sowie der Anfall entsprechender Abfälle vollständig vermieden. Zudem können vorhandene Werkstoffpotenziale effizienter genutzt werden, da sich das Spektrum der zu verarbeitenden Legierungen erweitert. Gleichzeitig lässt sich eine gesteigerte Verbundqualität bei einem verringerten fertigungsbedingten Ausschuss um bis zu 30 % erwarten.



Durch Simulation wird eine erfolgreiche, schnelle Umsetzung von der Idee zur Fertigung ermöglicht



Anlage zum horizontalen Verbundstranggießen von Kupferbasiswerkstoffen

Projektthema

## Energie- und materialeffiziente Herstellung von Kupfer-Verbundhalbzeugen mittels Verbundgießen

### Projektdurchführung

BÖGRA Technologie GmbH  
Georgestraße 5  
42719 Solingen  
Telefon: 0212/381-0  
E-Mail: info@boegra.com  
www.boegra.com

### Kooperationspartner

Esa4u GmbH, Höchberg, <http://esa4u.de>;  
RWP GmbH, Roetgen, [www.rwp-simtec.de](http://www.rwp-simtec.de);  
Technische Universität München, Lehrstuhl für Umformtechnik und Gießereiwesen, [www.utg.mw.tum.de](http://www.utg.mw.tum.de)