BTU Cottbus
Lehrstuhl Fügetechnik
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. V. Michailov

Zwischenbericht für das AiF-Forschungsvorhaben-Nr.: 15709 BR

Laufzeit: 01.07.2008 bis 31.12.2010

Stand: Okt. 2008

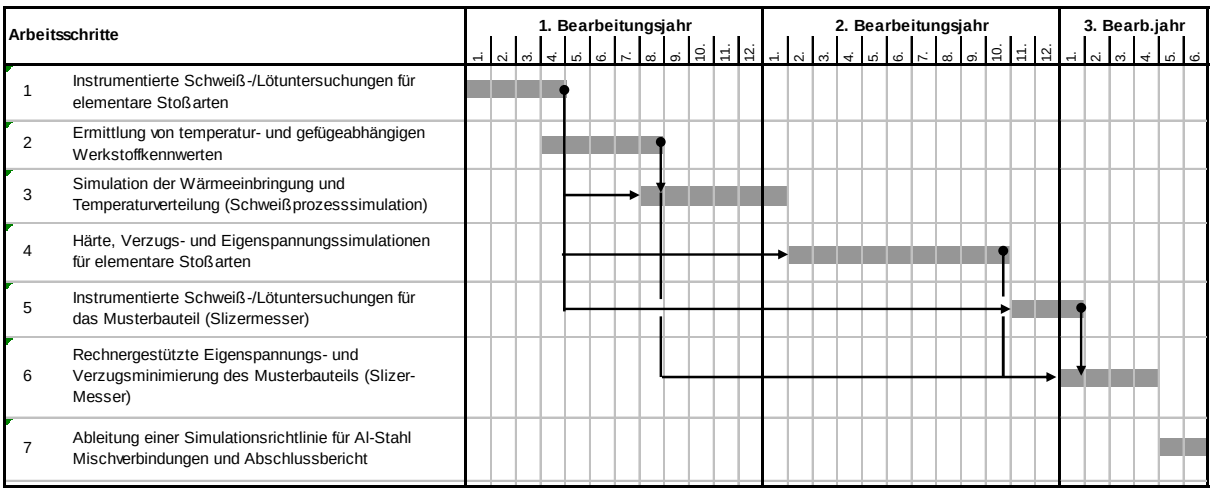
Thema:

Verzugs- und Eigenspannungssimulation von Al-Stahl-Mischverbindungen

Forschungsziel

Das Hauptziel dieses Projektes ist es, verifizierte Lösungsansätze zur numerischen Simulation von thermisch gefügten Mischverbindungen aus Aluminium und Stahl herauszuarbeiten. Die entwickelten Lösungsansätze und Vorgehensweisen sollen den industriellen Anwendern eine effiziente Simulation von Mischverbindungen mit den verbreiteten Simulationsprogrammen ermöglichen, um das Potenzial dieser Verbindungen für den Leichtbau auszuschöpfen. Mit dem geplanten Forschungsvorhaben werden effektive Schlussfolgerungen, Hinweise und Rechenvorschriften bereitgestellt.

Arbeitsschritte



Arbeiten im Arbeitspunkt 1

Im ersten Arbeitsschritt werden repräsentative, typische Stoßarten von Al-Stahl Mischverbindungen mit wärmearmen MIG-Kurzlichtbogenschweißverfahren hergestellt. Sie dienen zur Verifizierung der nachfolgenden Simulationen. Zum Einsatz kommen das CMT® und Coldarc® Verfahren, die aufgrund von integrierten Regelungen des Drahtvorschubs bzw. Strom-Zeit-Verlaufs die Herstellung von Mischverbindungen ermöglichen.

Für die experimentellen Untersuchungen dieses Arbeitspaketes sind die häufig angewendeten Überlappstöße und die besonders im Sinne des Leichtbaus effizienten Stumpfstoßverbindungen vorgesehen. Darüber hinaus soll auch die Anbindung von ebenen Blechen an profilförmige Strukturen Bestandteil der Untersuchungen sein. Die für die Verifikation der Simulationen benötigten Informationen werden aus versuchsbegleitenden Messungen bzw. Analysen gewonnen.

In der Startphase des Vorhabens wurden die Schweißuntersuchungen des Arbeitspakets 1 geplant und erste Versuche durchgeführt. Die Messung des transienten Temperaturfeldes erfolgte dabei mit Thermoelementen. Es wurden sowohl Thermoelemente (Ni/CrNi Typ K, Durchmesser der Thermodrähte 0,1 mm) auf der Stahl- als auch auf der Al-Seite der Verbindung mit unterschiedlichen Abständen zur Schmelzline des Zusatzwerkstoffs durch Widerstandpunktheften auf der Plattenoberseite befestigt. Die Messung des Verzuges mit dem dreidimensionalen, flächenhaften Verschiebungsmesssystem ARAMIS ist in der Vorbereitung. Die metallurgischen Untersuchungen zur Bestimmung der Abmessungen des geschmolzenen Zusatzwerkstoffs und der Aufschmelzone auf der Al-Seite wurden ebenfalls durchgeführt. Abb. 1 zeigt exemplarisch für einen mit dem CMT®-Verfahren (90 A; 15,2 V;

v_S= 95 cm/min.) gefügten Überlappstoß die auf der Stahl- und Al-Seite gemessen Temperaturzyklen.

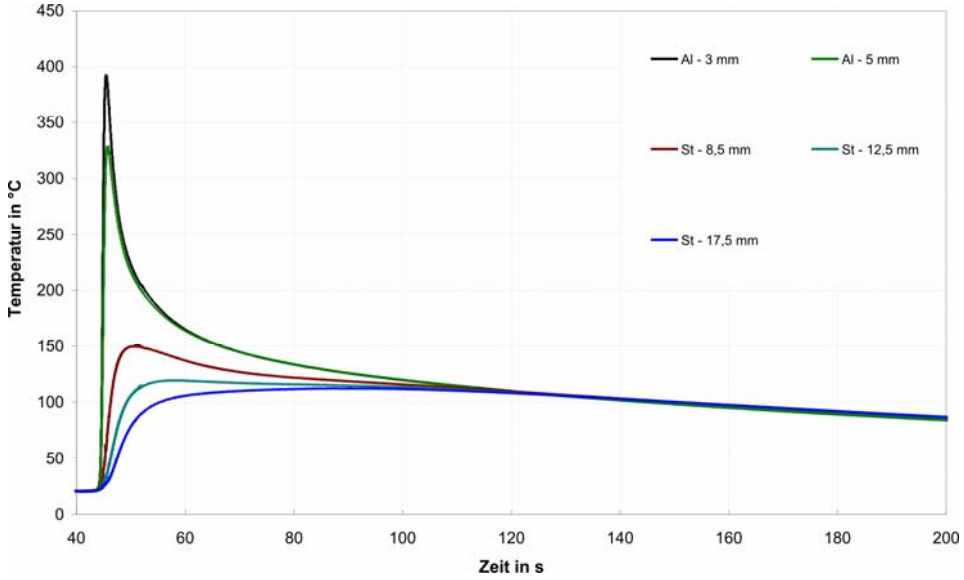


Abbildung 1: Gemessener Temperaturverlauf einer Al-Stahl Mischverbindung

In der Abbildung 2 sind die Positionen der Thermoelemente skizziert.

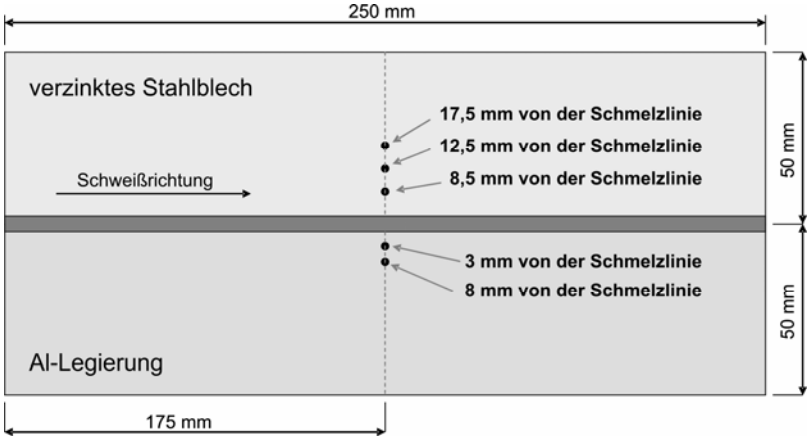


Abbildung 2: Positionen der Thermoelemente

Mit der Bearbeitung des zweiten Arbeitspaketes wurde gerade begonnen. Die erste Sitzung des PBA findet im Dezember in Cottbus statt.