

Teilprojekt A 2

Titel

Lokaler Eigenspannungsaufbau bei der Erstarrung technischer Legierungen während des Schweißens

Projektleitung/-bearbeitung

Reisgen, Uwe

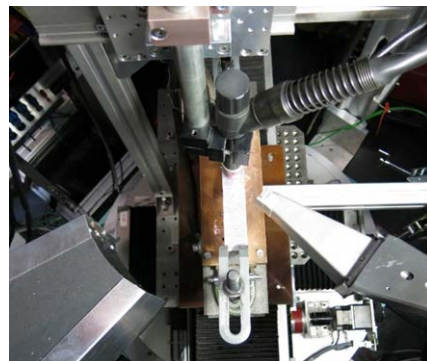
Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik (ISF)

Aufgabenstellung

In diesem Teilprojekt ist eine Verifizierung und Erweiterung bestehender Theorien zum Eigenspannungsaufbau durch direkte Beobachtung des Dehnungsverlaufes beim Schweißen zu erarbeiten. Dies erfolgt durch In-Situ-Experimente zur Messung von Temperatur und Dehnung. Zentral hierbei ist die Nutzung der Neutronenbeugung zur Dehnungsmessung während des Schweißens

Vorgehensweise

Im dritten Projektjahr wurden in situ Messungen von Phasenumwandlungstemperaturen mit thermoanalytischen Methoden mit der Abschreckdilatometrie verglichen. Eine orts aufgelöste Dehnungsmessung wurde mit Hilfe des ESPI-Verfahrens während des Unterpulverschweißens durchgeführt. Eine ex situ Eigenspannungsmessung mit der inkrementellen Bohrlochmethode erfolgte an den geschweißten Proben. Hier konnte über den Arbeitskreis Eigenspannungsanalyse ein Vergleich mit Ergebnissen der Röntgenbeugung vorgenommen werden. Die Durchführung eines in situ Experiments zur Überlagerung von Bildkorrelation und Neutronenbeugung während des Schweißens konnte am FRM2 in Garching erfolgen.



Ergebnisse

Neben Fortschritten bei der Anwendung der Messmethoden konnte gezeigt werden, dass die untersuchten Dehnungsmessverfahren qualitativ übereinstimmende Ergebnisse liefern. Im Falle gleicher Versuchsrandbedingungen

konnte auch quantitative Vergleichbarkeit zwischen Bildkorrelation und Neutronenbeugung gezeigt werden. Ein solches Experiment wurde hier weltweit erstmalig durchgeführt.

Zusammenfassung und Ausblick

Die Ergebnisse der in situ Experimente erlauben die Verifikation von Materialgesetzen zur Implementierung in eine Simulationssoftware. Hierdurch kann eine Verbesserung der Vorhersagegenauigkeit des Eigenspannungsaufbaus erfolgen. Zukünftig erfolgt eine Verbesserung von Orts- und Zeitaufösung der in situ Dehnungsmessungen. Neben einer Ermittlung von Werkstoffdaten ist die Übertragung auf die Additive Fertigung durch Lichtbogenschweißen geplant.

Veröffentlichungen

Sharma, R., Reisgen, U., Hofmann, M., 2017. Comparison of Submerged Arc Welding Process Modification Influence on Thermal Strain by in-situ Neutron Diffraction, Materials Research Proceedings. 2, S. 533-538.

Reisgen, U.; Sharma, R. 2017. Comparative study of phase transformation temperatures in high strength steel weld metals. Materials Testing. 59, 2017, 4, S. 344-347.

Reisgen, U.; Sharma, R., 2017. In-situ strain measurement of submerged arc welding process through application of electronic speckle pattern interferometry, Journal of Welding and Joining, 35, 2017,4, S. 82-88.

Reisgen, U.; Sharma, R.; Gach, S.; Olschok, S.; Francis, J.; Bobzin, K.; Oete, M.; Wiesner, S. Knoch, M.; Schmidt, A., 2017. Residual stress measurement in AlSi alloys. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.48, 2017, 12, S. 1270-1275

Reisgen, U. Olschok, S., Sharma, R., Gach, S., 2017. Influence on Martensite-start-temperature and volume expansion of Low-Transformation-Temperature (LTT) materials used for residual stress relief in beam welding, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.48, 2017, 12, S. 1276-1282