

## **Erstarrungsrisse beim Laserstrahlschweißen vermeiden – neue DFG-Forschungsgruppe nimmt ihre Arbeit auf**

*Das Laserstrahlschweißen gewinnt immer weiter an Bedeutung. Die Neigung mancher Legierungen zu Erstarrungsrisen stellt eine Herausforderung dar. In der Forschungsgruppe FOR5134 widmen sich Forschende in sieben Teilprojekten der Aufgabe, ein prädiktives, effizientes Simulationsframework zu entwickeln, um ein quantitatives Prozessverständnis der Mechanismen der Erstarrungsrisse zu gewinnen.*

Als kontaktloses und hochautomatisierbares Fügeverfahren nimmt das Laserstrahlschweißen in der industriellen Fertigung heute eine wichtigere Rolle ein. Eine der größten Herausforderungen dabei stellen Erstarrungsrisse dar, die während des Schweißens in der Schweißnaht entstehen können. Diese können sich über die ganze Schweißnahttiefe erstrecken oder auch nur über einen Teil der Naht, schlimmstenfalls verborgen unter der Oberfläche, sodass die mechanische Belastbarkeit der Schweißverbindung nicht so stark wie erwartet ist und auch optisch nicht zuverlässig beurteilt werden kann.

Wie und warum diese Risse auftreten, ist bislang nicht vollständig verstanden. Da die Risssbildung innerhalb der beim Schweißen entstehenden Metallschmelze erfolgt, sind experimentelle Methoden nur sehr eingeschränkt in der Lage, die dabei auftretenden Vorgänge zu untersuchen. Darum wird eine Gruppe von Forschenden im Rahmen der bewilligten DFG-Forschungsgruppe „Erstarrungsrisse beim Laserstrahlschweißen: Hochleistungsrechnen für Hochleistungsprozesse“ diese Vorgänge mithilfe von numerischen Methoden untersuchen. Ziel ist es, in den nächsten vier Jahren ein hochperformantes multiphysikalisches Multiskalen-Framework aufzubauen, das alle relevanten physikalischen Phänomene und Größenskalen von der Bauteilebene bis hinunter zu den Strukturen der erstarrenden Metallschmelze umfasst. Die damit durchzuführenden Untersuchungen sollen dazu dienen, ein besseres Verständnis der Erstarrungsrisse aufzubauen und so Erstarrungsrisse zukünftig vermeiden zu können.

Der Lehrstuhl für Photonische Technologien (LPT), dessen Inhaber Prof. Dr.-Ing. Michael Schmidt auch Sprecher der FOR5134 ist, beteiligt sich am Gesamtforschungsvorhaben mit einem Teilprojekt zur Modellierung und Validierung der thermo-fluiddynamischen Prozesse im Schmelzbad. Als Initiator der Forschungsgruppe hat der LPT ein großes Interesse daran, die in der Forschungsgruppe gewonnenen Erkenntnisse in die industrielle Anwendung zu transferieren. So könnte das generierte Wissen in Zukunft zum Beispiel in Transferprojekten oder in Kooperationen zur robusteren Prozessauslegung beim Laserstrahlschweißen genutzt werden. Die von der Forschungsgruppe dabei angestrebte Neuartigkeit ist, dass durch die umfassende multiphysikalische und multiskalige Prozessbetrachtung und das quantitative Prozessverständnis eine deutlich verbesserte Prognosefähigkeit für die Vermeidung von Erstarrungsrisen ermöglicht werden soll.