

Robustes Laserstrahlschweißen von hochfesten Stählen

Robust laser welding of high strength steels

Projektträger / Fördermittelgeber: Bayerische Forschungsstiftung
Executing Organisation: Bavarian Research Foundation

Aufgabenstellung

Die Entwicklung von hochfesten Stählen führt aufgrund deren Potential zum werkstofflichen Leichtbau zu einer zunehmenden Anwendung dieser Materialien im Automobilbau. Es besteht bislang jedoch nur unzureichende Erfahrung beim Laserstrahlschweißen dieser Werkstoffe, insbesondere als Mischverbindung mit Stählen niedriger Güte. Das Forschungsprojekt zielt daher auf eine Steigerung der Prozessrobustheit bezüglich Störeinflüssen und auf eine Erhöhung der Schweißgeschwindigkeit ab.

Vorgehensweise

Neben einem experimentellen Ansatz zur Identifizierung von geeigneten Prozessparametern wird innerhalb des Projektes auf numerische Methoden zurückgegriffen, um den Versuchsaufwand stark zu reduzieren. In Zusammenarbeit mit Projektpartnern mit Fokus auf der Modellbildung für Schweißsimulationen wird eine hocheffektive Verzahnung aus Experiment und Simulation gebildet, um fehlerfreie Schweißnähte bei erhöhter Prozessgeschwindigkeit zu erreichen.

Ergebnisse

Durch die parallele numerischen Simulation und der experimentellen Versuchsdurchführung konnten Schweißparameter identifiziert werden, die die Bauteilbewegung während des Schweißens minimieren. Weiterhin wurden die Erkenntnisse erfolgreich auf neue höchstfeste Werkstoffe übertragen. Aufgrund dieses Vorgehens konnte der Schweißprozess innerhalb kurzer Zeit auf neue Werkstoffe abgebildet und die Robustheit gesteigert werden.

Task

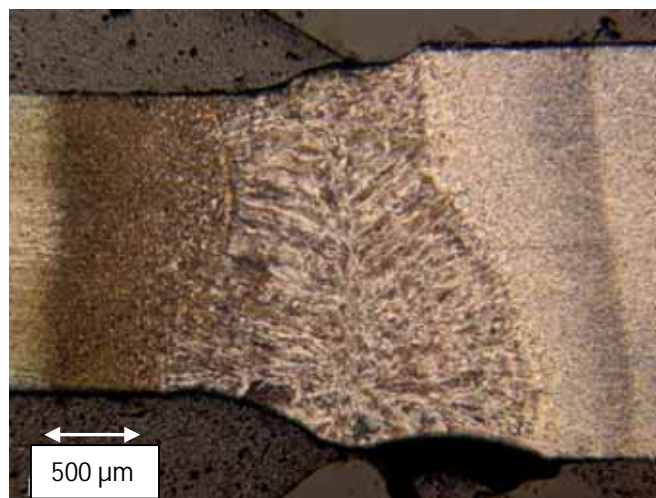
Due to their potential for material lightweight design the development of high strength steels leads to widespread application of these materials in automotive industry. Nevertheless up to date there is deficient experience in laser beam welding of these materials, especially for usage in dissimilar welds with mild steels. The project is aiming for an increase in process robustness regarding perturbations and increased process speed.

Approach

Besides an experimental approach for identifying suitable parameters, within the project numerical methods are applied to minimize the experimental effort. In cooperation with partners which are focused on model development for welding simulations a highly effective interlocking of experiment and simulation is formed to reach defect free weld seams at elevated welding speed.

Results

By parallel numerical simulation and experimental investigation welding parameters could be identified, which minimize the distortion during the welding process. Furthermore these were successfully transferred to new higher strength steels. Due to this procedure the welding process could be mapped to new material within a short time and the robustness could be increased.



Querschnitt einer Schweißnaht aus DP800 (links) und S420 (rechts). Parameter: $v = 2 \text{ m/min}$; $P = 3 \text{ KW}$
Cross section of a weld seam of DP800 (left) and S420 (right).
Parameters : $v = 2 \text{ m/min}$; $P = 3 \text{ KW}$