Schweißen

AiF-Mitgliedsvereinigung (MV)

AiF-Vorhaben-Nr:	15297 N
AiF-Antrags-Nr.:	04208/06
Blatt-Nr./BA-Nr.:	/

Aktenzeichen der MV

(wird von der AiF eingesetzt)

Bericht für den Zeitraum: 23.10.07 – 27.03.08

1 Forschungsthema

Nahtschweißen mit gepulsten Nd:YAG-Lasern und Anpassung der Nahteigenschaften an mit Dauerstrichlasern geschweißte Nähte

2 Forschungsziel

Im Rahmen dieses Projektes sollen geeignete Fertigungsstrategien und –parameter entwickelt und bereitgestellt werden, um mit den wirtschaftlich interessanten, gepulsten Lasersystemen Schweißnähte zu erzeugen, die hinsichtlich der Nahtgeometrie und der mechanischen Eigenschaften den mit Dauerstrichlasern erzeugten Schweißnähten entsprechen. Die dabei deutlich geringere Prozessgeschwindigkeit wird bei kleinen Seriengrößen durch die geringen Investitions- und Betriebskosten kompensiert.

3 Abeitsfortschritt

Für den Werkstoff H340LAD + Z wurden Schweißungen am I-Stoß bei einer Blechdicke von 1,25 mm durchgeführt. Außerdem wurden Überlappstöße am Cr-Ni-Stahl 1.4301 der Stärke 0,8 mm vorgenommen. Bei konstanter Vorschubgeschwindigkeit wurden die Pulsfrequenz und damit der Überlappungsgrad variiert. Außerdem wurden die Pulsspitzenleistung und die Fokuslage verändert. Für die Bearbeitung wurde ein SLS 200 C60 Laser der Firma Lasag mit einer 400 µm Faser und einem Abbildungsverhältnis von 1:1 verwendet. Der dazugehörige Versuchsaufbau ist in Abbildung 1 dargestellt. In Abbildung 2 ist der Bereich um den Bearbeitungskopf mit Schutzgas, Crossjet und Kamera vergrößert abgebildet. Die Geometrie der verwendeten Proben ist Abbildung 3 zu ent-

nehmen. Es werden zwei Bleche mit den Maßen 90 x 100 mm verschweißt und daraus drei Proben der Zugprobenform H mit dem Laser ausgeschnitten.

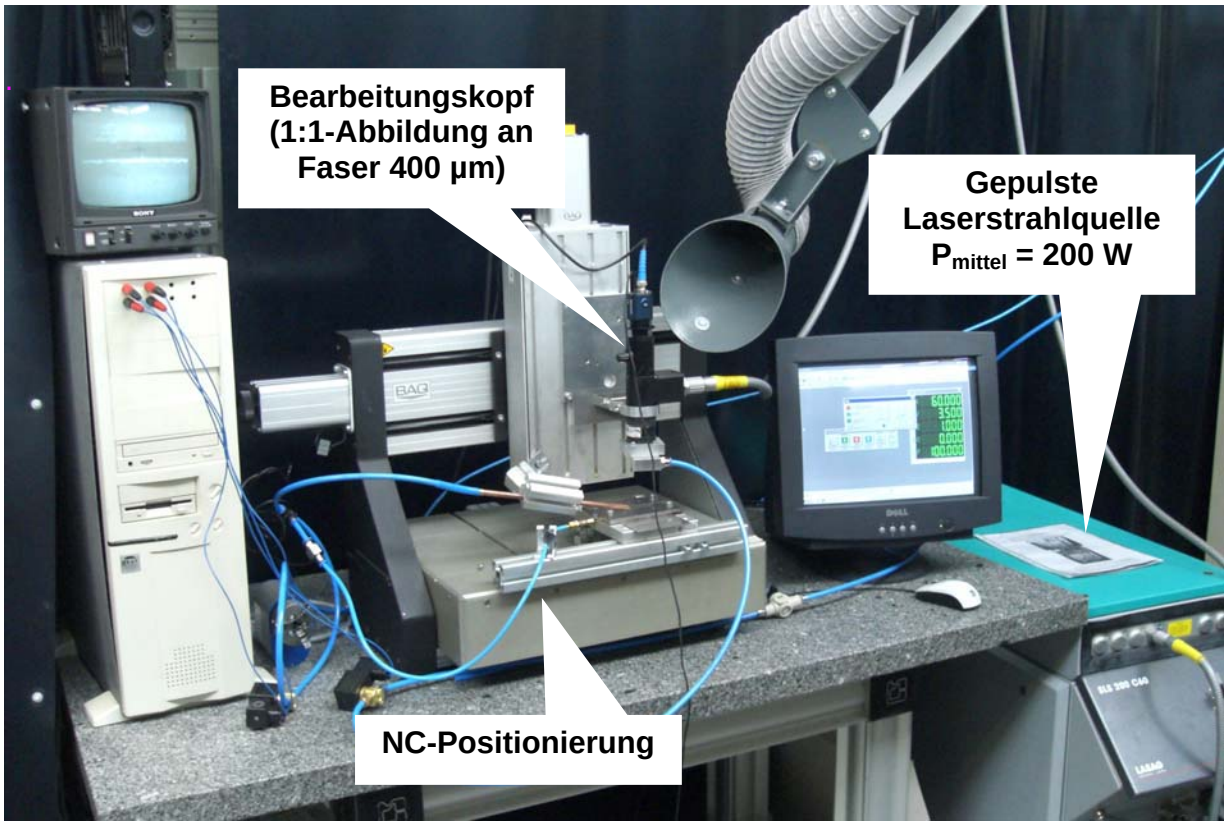

Abbildung 1: Versuchsaufbau

Anschließend wird an den Rändern je 1 mm spanend entfernt, um den Einfluss des Schneidlasers auf das Probenmaterial zu entfernen. Die Proben werden anschließend im Zugversuch bis zum Versagen der Proben belastet werden. Die hieraus gewonnenen Daten ermöglichen eine Korrelation zwischen Schweißparametern und den mechanischen Eigenschaften der Schweißnaht. Aus Bereichen zwischen den Zugproben werden Mikroschliffe hergestellt, um die Nahtgeometrie und das Gefüge beurteilen zu können. Des Weiteren wird an diesen Proben die Mikrohärte über den Schweißnahtquerschnitt untersucht werden.

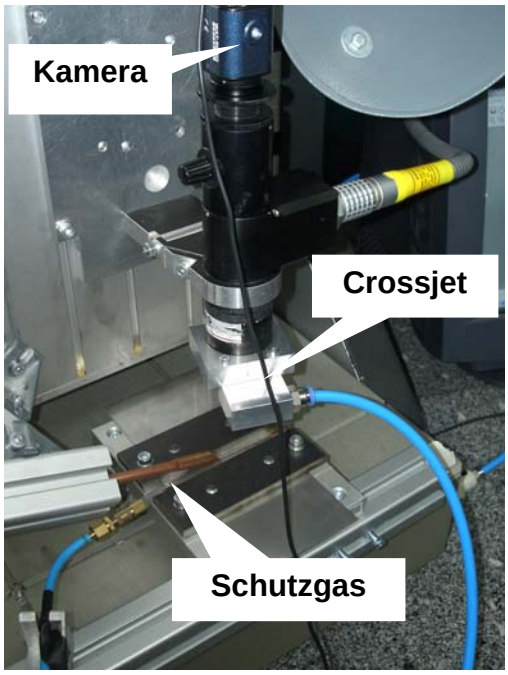

Abbildung 2: Bearbeitungskopf

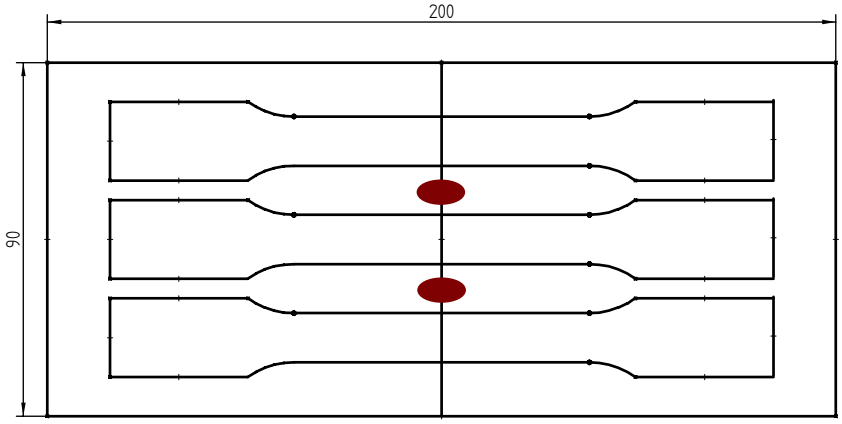

Abbildung 3: Probengeometrie

Von den bisher geschweißten Schweißnähten wurden Makroaufnahmen angefertigt, von denen zwei, die eine Variation des Überlappungsgrades darstellen, in Abbildung 4 zusehen sind. Rechnerisch wurde für a) ein Wert von ca. 70 % und für b) von ca. 80 % ermittelt, was experimentell bestätigt werden konnte.

a) **b)**

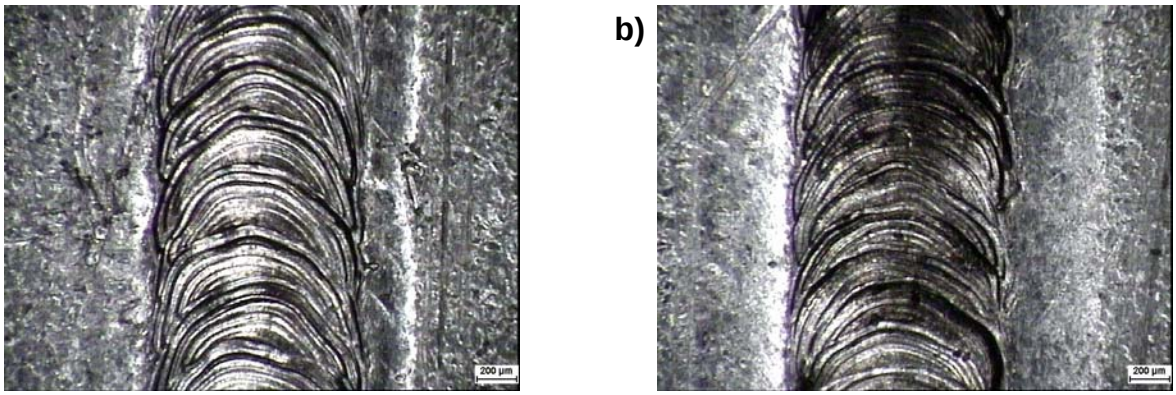

Abbildung 4: Variation des Überlappungsgrades

4 Geplante Arbeiten

Die als nächstes geplanten Arbeiten umfassen neben der Durchführung von Zugversuchen, Dauerschwingversuche, metallographische Untersuchungen und Mikrohärtemessungen der bereits hergestellten Schweißverbindungen vor allem die Anfertigung weiterer Schweißnähte. Dabei werden die Pulsform und die Pulsanordnung variiert. Außerdem werden die Cr-Ni-Stähle 1.4301 (Stärke: 1,5 mm) und 1.4571 (Stärke: 0,75 mm und 1,5 mm) sowie der Baustahl S355JR (Stärke: 0,8 mm; 1,0 mm und 1,5 mm) und die Aluminiumlegierung AlMg3 geschweißt. Parallel dazu werden für die einzelnen Materialien und Blechstärken Referenzschweißungen mit einem Laser im Dauerstrichbetrieb durchgeführt und die mechanischen Eigenschaften verglichen.