

Studentische Arbeit (Bachelor-, Studien-, Masterarbeit):

Phenomenologische Impedanzkorrelation beim ultraschallunterstützten Laserstrahlschweißen

Die Eigenschaften einer Schweißnaht lassen sich gezielt durch die Anregung des Schmelzbades mittels Ultraschall beeinflussen. Hierfür kommt ein typischer Ultraschallwandler zum Einsatz (siehe Abbildung). Dieser Wandler wirkt aktiv auf den Schweißprozess ein, wird jedoch gleichzeitig auch durch die Prozessbedingungen beansprucht. Diese Wechselwirkung zeigt sich in den elektrischen Signalen des Wandlers – insbesondere in Strom- und Spannungsverläufen. Die am Ultraschallwandler gemessenen Signale bieten somit die Möglichkeit, Rückschlüsse auf den Schweißprozess zu ziehen. Ziel der studentischen Arbeit ist es, zu untersuchen, inwieweit eine Korrelation zwischen diesen elektrischen Signalen und dem Verlauf des Schweißprozesses besteht. Insbesondere soll analysiert werden, welche Merkmale der entstehenden Schweißnaht sich mit bestimmten Signalverläufen in Verbindung bringen lassen.

Zur Auswertung eignen sich sowohl klassische signalverarbeitende Verfahren als auch moderne Ansätze des maschinellen Lernens. Dabei stellen sich zentrale Fragen wie: Besteht ein Zusammenhang zwischen Einschweißtiefe und elektrischer Impedanz? Lassen sich potenzielle Fehlstellen in der Schweißnaht anhand auffälliger Signalmerkmale erkennen?



Abbildung: Typischer Ultraschalltransducer; Die Impedanz wird aus Strom und Spannung an den Anschlussklemmen berechnet

- Einarbeitung in die Ultraschalltechnologie und den Betrieb von Ultraschallwandlern
- Entwurf von Algorithmen zur Datenauswertung in Matlab
- Planung und Durchführung von Versuchen zur Validierung der gefundenen Korrelationen

Anforderungen:

- Verantwortungsvolle und selbstständige Arbeitsweise
- Vorkenntnisse in Matlab oder in der Verwendung von Messgeräten wünschenswert
- **Der Umfang der Aufgaben wird an die jeweilige Art der Arbeit (Bachelor-, Studien-, Masterarbeit) angepasst**

