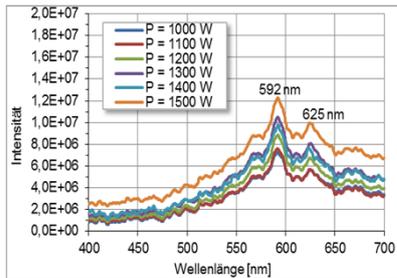
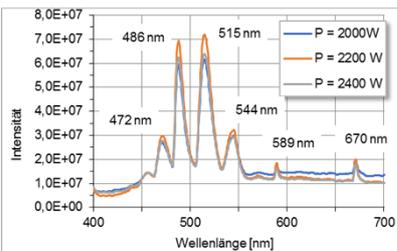




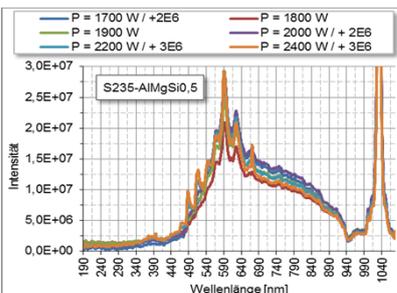
ProSiLas – „Prozesssicherheit beim Laserschweißen durch eine neuartige und kombinierte Signalanalyse“



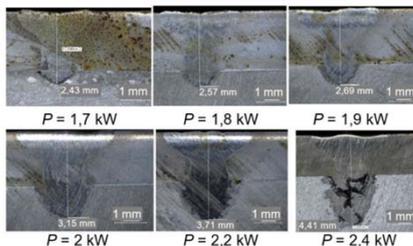
spektrale Charakteristika von S235



spektrale Charakteristika von AlMgSi_{0,5}



überlagerte Spektralantwort; S235 mit AlMgSi_{0,5};



Querschnitte von laserstrahlgeschweißten Überlappverbindungen von S235 mit AlMgSi_{0,5} unter Variation der Schweißleistung

Motivation

- Umsetzung des Multi-Material-Leichtbaus durch Verbinden von unterschiedlichen Metallwerkstoffen (Stahl–Aluminium)
- Überwachung des Laserschweißprozesses zur Verbesserung der Bauteilqualität

Ziele

- Entwicklung einer industrierelevanten und echtzeitfähigen Überwachungs- und Steuereinheit für Laserschweißprozesse

Lösungsansatz

- Entwicklung eines neuartigen Überwachungsprozesses basierend auf:
 - der Kombination von spektraler und optischer Analyse der reflektierenden Strahlung beim Laserschweißen von Mischverbindungen
 - der Überwachung der Intensität und charakteristischen Wellenlängen von Aluminium und Eisen
- Erfassung der spektralen Charakteristika von:
 - Aluminium in Abhängigkeit der eingebrachten Laserleistung
 - Stahl in Abhängigkeit der eingebrachten Laserleistung
- Erkennen der spektralen Unterschiede beim Schweißen der Mischverbindung
- gezielte Implementierung von Schweißfehlern (sowohl Positions- als auch Leistungsvariationen) und Erfassung der spektralen Veränderung
- Zuordnung der Signale zu den jeweiligen Schweißfehlern
- Übergabe der Signalabweichung an übergeordnete Steuereinheit
- intelligentes Eingreifen bei der Detektion signifikanter Abweichungen

Ergebnisse

- umfassende Untersuchungen an Fe-Al-Mischverbindungen
- theoretischer und praktischer Funktionsnachweis durch signifikante Spektralabweichung an gezielt eingebrachten Schweißimperfektionen
- sehr gutes Ansprechverhalten bei geringen Abweichungen der Laserposition vom Schweißpfad
- automatisiertes Korrigieren der lateralen Schweißposition bei Abweichungen der charakteristischen Strahlungsanteile der Werkstoffe in $t < 0,5$ s

