

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Klaus Kreuzburg, Hannover

Aspekte des Laserstrahl- lötens von metallisch- keramischen Verbindungen

Reihe **2**: Fertigungstechnik

Nr. **421**

Inhaltsverzeichnis	Seite
Formelzeichen und Abkürzungen	
Abstract	
1. Einleitung.....	1
1.1 Aufgabenstellung und Zielsetzung.....	2
2. Stand von Wissenschaft und Technik.....	4
2.1 Löten als Fügeverfahren.....	4
2.1.1 Lötverfahren und Einsatzgebiete.....	7
2.2 Werkstoffspezifische Aspekte der untersuchten Werkstoffgruppen am Beispiel der Löttechnik.....	12
2.2.1 Stahlwerkstoffe.....	12
2.2.2 Nickel- und Kobaltbasislegierungen.....	14
2.2.3 Metall-Keramik-Verbindungen.....	16
2.3 Laserstrahllöten als Fügeverfahren.....	22
3. Prozeßgrundlagen.....	26
3.1 Prozeßmodell zum Laserstrahllöten.....	26
3.1.1 Prozeßkenngrößen für das Laserstrahllöten.....	27
3.2 Diffusionsvorgänge beim Laserstrahl­lötprozeß.....	29
3.2.1 Mikroskopische und makroskopische Betrachtung der Diffusionsvorgänge.....	30
4. Versuchsdurchführung.....	38
4.1 Laserstrahlquellen und Handhabungssysteme.....	38
4.1.1 Additive Prozeßtechnik.....	40
4.2 Versuchswerkstoffe.....	43
4.2.1 Stahlwerkstoffe.....	44
4.2.2 Nickel- und Kobaltbasislegierungen.....	45
4.2.3 Keramiken.....	48

	Seite
4.2.4 Lotwerkstoffe.....	50
4.2.4.1 Hart- und Hochtemperaturlote.....	51
4.2.4.2 Aktivlote.....	52
4.3 Qualitätskriterien für Laserstrahl­löt­verbindungen.....	53
4.4 Versuchsprogramm.....	55
5. Versuchsergebnisse und Diskussion.....	56
5.1 Untersuchungen an Stahlwerkstoffen.....	56
5.2 Untersuchungen an Nickel- und Kobaltbasislegierungen.....	69
5.3 Untersuchungen an Metall-Keramik-Verbindungen.....	81
6. Folgerungen für die Praxis.....	92
6.1 Technologische und wirtschaftliche Aspekte.....	92
6.2 Anwendungsbeispiele.....	95
7. Zusammenfassung.....	98
8. Literaturverzeichnis.....	100
