

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Stand der Technik und Forschung	4
2.1	Einsatzgebiete der Lasertechnik.....	8
2.2	Lasermaterialbearbeitung von Kunststoffen.....	10
2.3	Laserschweißen von Kunststoffen.....	11
3	Problemstellung und Zielsetzung	16
4	Grundlagen zum Laserdurchstrahlschweißen von Kunststoffen	17
4.1	Werkstoffliche Grundlagen.....	17
4.2	Grundlagen der Wärmeübertragung beim Laserdurchstrahlschweißen.....	22
4.3	Verfahrensprinzipien.....	25
4.3.1	Konturschweißen	26
4.3.2	Simultanschweißen mit HDL	29
4.3.3	Quasi-Simultanschweißen.....	29
4.3.4	Maskenschweißen	31
4.4	Anwendungen.....	32
5	Konturschweißen	37
5.1	Analyse der Erwärmphase.....	37
5.1.1	Experimentelle Untersuchungen	38
5.1.2	Berechnungen mit der Finite-Elemente-Methode	43
5.2	Festigkeitsverhalten.....	58
5.3	Quetschfließen.....	62
5.4	Spannungsrissempfindlichkeit	66
5.4.1	Entstehung von Spannungsrisen.....	66
5.4.2	Experimentelle Methoden zur Beurteilung der Spannungsrissempfindlichkeit.....	69
5.4.3	Einfluss der Parameter auf die Spannungsrissempfindlichkeit beim Konturlaserdurchstrahlschweißen	73

5.4.4	Vergleichende Untersuchungen der Spannungsrissempfindlichkeit beim Laserdurchstrahl- und beim Heizelementschweißen	75
5.5	Formteiltoleranzen	81
6	Quasi-Simultanschweißen.....	87
6.1	Werkstoffauswahl und Materialeigenschaften.....	87
6.2	Probengeometrie und Schweißbedingungen	88
6.3	Einflüsse auf die Schweißzeit	89
6.4	Einfluss der Verfahrensparameter Intensität und Scangeschwindigkeit auf die Schweißnahtfestigkeit	91
6.5	Einfluss des Abschmelzwegs und des Fügewegs auf die Schweißnahtfestigkeit	93
6.6	Einfluss des Fügedrucks auf die Schweißnahtfestigkeit.....	101
6.7	Einfluss der Materialeigenschaften auf die Schweißnahtfestigkeit.....	102
6.8	Spaltüberbrückbarkeit beim Quasi-Simultanschweißen.....	103
7	Zusammenfassung und Ausblick.....	105
8	Literaturverzeichnis	109
9	Anhang.....	118