

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Stand der Technik und Forschung .....</b>	<b>4</b>
2.1. Laserstrahlquellen in der Kunststoffverarbeitung.....	4
2.2. Literatursichtung zum Laserschweißen von Kunststoffen.....	5
<b>3. Problemstellung, Zielsetzung und Vorgehensweise .....</b>	<b>10</b>
3.1. Problemstellung.....	10
3.2. Zielsetzung und Vorgehensweise .....	12
<b>4. Theoretische Grundlagen.....</b>	<b>13</b>
4.1. Laserdurchstrahlschweißen.....	13
4.2. Haftmechanismen beim Schweißen .....	16
<b>5. Modellbetrachtung zur Beschreibung von Schmelzeverschiebungs- und Temperaturprofilen .....</b>	<b>19</b>
5.1. Einleitung.....	19
5.2. Experimentelle Untersuchungen.....	21
5.3. Implementierung von Schweißparametern und Randbedingungen im FEM-Modell .....	22
5.3.1. Intensität der Laserstrahlung .....	22
5.3.2. Fügeweg-Schweißzeit-Kurve .....	28
5.3.3. Dehnungen und Spannungen.....	29
5.4. Vergleich der berechneten und gemessenen Ergebnisse .....	31
5.4.1. Betrachtung zur Schmelzeschichtdicke .....	31
5.4.2. Betrachtung zur Schmelzeverschiebung .....	34
5.4.3. Zusammenhang zwischen Fügeweg-, Fließgeschwindigkeit- und Temperaturverlauf .....	36
5.4.4. Temperatur- und Schmelzeverschiebungsprofile .....	38

5.5.	Einfluss der Intensität der Laserstrahlung auf die Temperatur- und die Schmelzeverschiebungsprofile .....	44
5.6.	Fazit .....	48
5.7.	Kritische Betrachtung .....	49
<b>6.</b>	<b>Experimentelle Untersuchungen zum Kurzzeit- und Langzeitverhalten .....</b>	<b>51</b>
6.1.	Versuchsmaterialien, Fügeteilgeometrie und Werkstoffkennwerte .....	51
6.2.	Eingesetzte Schweißverfahren .....	58
6.2.1.	Schweißen nach dem Simultanschweißprinzip .....	59
6.2.2.	Schweißen nach dem Quasi-Simultanschweißprinzip.....	62
6.3.	Ergebnisse zum Kurzzeitverhalten.....	66
6.3.1.	Fügewegverlauf in Abhängigkeit der Schweißparameter .....	66
6.3.2.	Fügewegverlauf und Kurzzeitschweißnahtfestigkeit.....	75
6.3.3.	Einfluss der Intensität der Laserstrahlung und des Fügedruckes auf die Erwärmzeit und die Kurzzeitschweißnahtfestigkeit.....	78
6.3.4.	Einfluss der Scangeschwindigkeit auf die Erwärmzeit und die Kurzzeitschweißnahtfestigkeit.....	85
6.3.5.	Einfluss des Rußgehaltes .....	86
6.3.6.	Restschmelzeschichtdicke und Schweißnahtfestigkeit .....	89
6.3.7.	Einfluss der Ausgangstemperatur der Fügeteile auf den Schweißprozess.....	90
6.3.8.	Einfluss von Feuchte auf den Schweißprozess.....	92
6.4.	Ergebnisse zum Langzeitverhalten .....	95
6.4.1.	Zeitstand-Zugversuch .....	95
6.4.2.	Langzeitverhalten des Grundmaterials.....	97
6.4.3.	Zusammenhang zwischen dem Fügewegverlauf und der Standzeit ..	103
6.4.4.	Einfluss der Intensität der Laserstrahlung und des Fügedruckes auf die Erwärmzeit und die Standzeit.....	105
6.4.5.	Langzeitschweißfaktor .....	107
6.4.6.	Zusammenhang zwischen dem Langzeit- und dem Kurzzeitverhalten .....	111
<b>7.</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>113</b>
<b>8.</b>	<b>Abstract.....</b>	<b>116</b>

---

<b>9. Literaturverzeichnis .....</b>	<b>119</b>
<b>10. Anhang.....</b>	<b>127</b>