

<b>Vorwort .....</b>	<b>v</b>
<b>Formelzeichen und Abkürzungen.....</b>	<b>xi</b>
<b>1 Einleitung und Motivation .....</b>	<b>15</b>
<b>2 Stand der Technik und Forschung .....</b>	<b>17</b>
2.1 Kunststoff-Metall-Verbunde .....	17
2.1.1 Aufbau und Eigenschaften von Kunststoffen .....	17
2.1.2 Aufbau und Eigenschaften von Metallen.....	19
2.2 Herstellung von Kunststoff-Metall-Verbunden .....	21
2.2.1 Vorbehandlung der Metalleinleger-Oberfläche .....	21
2.2.2 Polymerseitige Haftungsmodifizierung .....	24
2.2.3 Formgebender Fügeprozess und Kontakttemperatur.....	24
2.2.4 Thermisches Fügen als Post-Prozess.....	26
2.3 Haftungsmechanismen in der Grenzfläche von Kunststoff-Metall- Verbunden.....	27
2.4 Mediendichtheit in der Grenzfläche zwischen Kunststoff und Metall.....	34
2.5 Schädigungsmechanismen in Kunststoff-Metall-Verbunden .....	36
<b>3 Zielsetzung und Lösungsansatz .....</b>	<b>37</b>
<b>4 Experimentelles .....</b>	<b>41</b>
4.1 Versuchswerkstoffe.....	41
4.1.1 Polymerwerkstoffe.....	41
4.1.2 Metalle .....	42
4.2 Verbundprobe .....	43
4.3 Prozessabläufe .....	43
4.3.1 Vorbehandlung Metalleinleger .....	43
4.3.2 Spritzgießprozess.....	47
4.3.3 Thermische Nachbehandlung der Kontaktdurchführungen .....	49
<b>5 Analytik .....</b>	<b>51</b>
5.1 Thermoanalyse .....	51
5.1.1 Dynamische Differenzkalorimetrie .....	51
5.1.2 Oxidations-Induktions-Methode .....	51

5.1.3	Thermogravimetrische Analyse .....	51
5.2	Rheologische Untersuchungen .....	52
5.3	Spritzgieß- und Struktursimulation .....	52
5.4	Messung der Oberflächenenergie von Festkörpern und Schmelzen .....	52
5.5	Mikroskopische Analyse .....	54
5.5.1	Lichtmikroskopie .....	54
5.5.2	Rasterelektronenmikroskopie .....	55
5.6	Weißlichtinterferometrie .....	55
5.7	Prozessbegleitende Messmethoden .....	56
5.7.1	Thermografie .....	56
5.7.2	Thermoelektrische Temperaturmessung .....	56
5.8	Ermittlung der Ausreißkraft .....	57
5.9	Quantifizierung der Mediendichtheit .....	58
5.10	Temperaturwechselprüfung .....	63
<b>6</b>	<b>Ergebnisse .....</b>	<b>65</b>
6.1	Verfahrenstechnische Untersuchung des thermischen Fügens .....	65
6.1.1	Erwärmung eines Metalleinlegers durch Induktionsheizen .....	65
6.1.2	Temperaturausbreitung im Bereich der Fügezone des Verbundes .....	67
6.1.3	Thermo-oxidatives Degradationsverhalten der Kunststoffe in der Fügezone .....	73
6.1.4	Einfluss der Füge­temperatur auf die Verbundhaftung .....	75
6.2	Korrelation zwischen Verbundhaftung und Mediendichtheit .....	77
6.3	Einfluss der Beschaffenheit der Metalloberfläche auf die Verbundhaftung und Mediendichtheit .....	81
6.3.1	Nasschemische Vorbehandlung der Metalleinleger und deren Auswirkung auf die Verbundeigenschaften .....	81
6.3.2	Differenzierung zwischen intermolekularen Wechselwirkungen und mechanischen Verklammerungen und ihr Einfluss auf die Grenzflächeneigenschaften .....	93
6.3.3	Auswirkungen einer Oberflächenvergrößerung auf die Verbundeigenschaften .....	95
6.3.4	Einfluss einer Erhöhung der Länge der Leckagepfade auf die Mediendichtheit .....	102
6.4	Analyse der prozess- und anwendungsbedingten Veränderungen und Spannungen im Grenzflächenbereich .....	103

6.4.1	Einfluss der verarbeitungsbedingten Schwindung des Kunststoffs .....	103
6.4.2	Anbindungsart und Mediendichtheit .....	104
6.4.3	Spannungen in der Grenzfläche aufgrund des thermischen Fügens .....	105
6.4.4	Thermo-mechanische Belastung der Grenzfläche durch Temperaturwechsel .....	105
<b>7</b>	<b>Diskussion der Ergebnisse .....</b>	<b>109</b>
7.1	Stoffschlüssige Verbunde durch Kombination aus Verbundspritzgießen und Induktionsfügen .....	109
7.2	Zusammenhänge zwischen der Verbundhaftung und der Mediendichtheit .....	112
7.3	Einfluss der Beschaffenheit metallischer Verbundpartner auf die Eigenschaften von Kunststoff-Metall-Verbunden .....	116
7.4	Prozess- und anwendungsbedingte Veränderungen und Spannungen im Grenzflächenbereich zwischen Kunststoff-Scheibe und Metalleinleger .....	127
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>133</b>
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>137</b>