

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Stand der Forschung und der Technik	5
2.1	Oberflächenvorbehandlungsverfahren mittels Plasma	5
2.1.1	Eigenschaften von Plasmen	5
2.1.2	Industrielle Anwendungsschwerpunkte von Plasmatechnologien	7
2.1.3	Wechselwirkungen des Plasmas mit Kunststoffoberflächen.....	10
2.2	Beschreibung der Verbundhaftung durch Adhäsionstheorien	13
2.2.1	Mechanisches Adhäsionsmodell	14
2.2.2	Physikalisch-chemische Adhäsionsmodelle.....	15
2.3	Oberflächenvorbehandlungen in der Spritzgießverarbeitung zur Herstellung von Mehrkomponentenbauteilen	18
2.3.1	Plasmavorbehandlung Mehrkomponentenspritzgießen.....	18
2.3.2	Prozessintegrierte Oberflächenmodifizierung durch das Direktinjektion-Plasmaverfahren	19
2.3.3	Zusammenfassung	21
2.4	Charakterisierung der Direktinjektion-Plasmabehandlung	21
3	Verfahrensintegration einer Plasmavorbehandlung in den Mehrkomponentenspritzgießprozess	23
3.1	Qualifizierung des Plasmasystems	23
3.1.1	Aufbau des experimentellen Untersuchungsträgers	23
3.1.2	Charakterisierung der Einflussfaktoren	25
3.1.3	Entwicklung einer kalten Plasmadüse.....	26
3.2	Mehrkomponentenspritzgießen	33
3.3	Konzipierung eines Prüfwerkzeugs mit integrierter Plasmabehandlung im Mehrkomponentenspritzgießen	35
3.3.1	Anforderungen an das Prüfwerkzeug.....	35
3.3.2	Aufbau des Prüfwerkzeugs	37
3.3.3	Funktion der Plasmastation.....	39
3.3.4	Implementierung und experimenteller Aufbau der Plasmabehandlung	41
3.3.5	Prozessablauf der InMould-Plasma Behandlung.....	42
4	Beschreibung der Einflussfaktoren der Plasmabehandlung	47
4.1	Plasmediagnostik und Analyse der Wechselwirkung mit der Polymeroberfläche	47
4.1.1	Optische Emissionsspektroskopie	47
4.1.2	Thermische Analyse des relaxierenden Plasmas	54

4.1.3	Bestimmung der Oberflächenenergie.....	56
4.2	Bestimmung der Verbundfestigkeit inkompatibler Kunststoffe.....	59
4.2.1	Einfluss der Spritzgießparameter auf die Verbundhaftung.....	61
4.2.2	Einfluss der Oberflächenenergie auf die Verbundhaftung.....	62
4.2.3	Röntgenphotoelektronenspektroskopie.....	64
4.2.4	Einfluss des Drucks im Behandlungsraum auf die Verbundhaftung.....	68
5	Prozessmodellierung der Plasmabehandlung.....	75
5.1	Definition der Zielgrößen der Modellierung.....	76
5.2	Experimenteller Aufbau und statistischer Versuchsplan.....	77
5.3	Experimentelle Untersuchungen.....	79
5.4	Modellierung des normierten Schälwiderstandes.....	80
5.5	Modellierung der Homogenität.....	85
5.6	Zusammenfassung.....	88
6	Demonstrationsanwendung.....	89
7	Flächige Plasmabehandlungen.....	95
8	Nachweis einer beständigen Verbundhaftung.....	107
9	Zusammenfassung.....	113
10	Abkürzungs- und Symbolverzeichnis.....	III
11	Literaturverzeichnis.....	VII
Anhang	XIX
Lebenslauf	XXIII