

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abkürzungsverzeichnis	III
1 Einleitung.....	1
2 Problemstellung und Zielsetzung.....	5
3 Stand der Forschung und der Technik	9
3.1 Oberflächenvorbehandlungsverfahren mittels Plasma.....	9
3.1.1 Eigenschaften von Plasmen	9
3.1.2 Industrielle Anwendungsschwerpunkte der Plasmatechnologie ..	12
3.1.3 Wechselwirkungen des Plasmas mit Kunststoffoberflächen	17
3.2 Hybride Produktionssysteme in der Spritzgießverarbeitung zur in-situ- Oberflächenfunktionalisierung	21
3.2.1 Inline-Plasmavorbehandlung	21
3.2.2 Prozessintegrierte Oberflächenmodifizierung	22
3.2.3 Zusammenfassung	23
4 Entwicklung des Direktinjektion-Plasmaverfahrens	24
4.1 Entwicklung des Direktinjektion-Plasmaverfahrens	24
4.1.1 Beschreibung des Vergleichsprozesses	24
4.1.2 Ableitung der Anforderungen	27
4.1.3 Lösungskonzeption.....	28
4.1.4 Aufbau des experimentellen Voruntersuchungsträgers	30
4.1.5 Charakterisierung der Einfluss- und Störfaktoren	34
4.2 Verfahrensintegration des DIP-Verfahrens	54
4.2.1 Kunststoffgerechte Gestaltung des Probekörpers	54
4.2.2 Konzipierung des Verfahrensablaufs	55
4.2.3 Entwicklung des DIP-Spritzgießwerkzeugs	56
4.3 Validierung des DIP-Spritzgießsonderverfahrens	65
4.3.1 Abmusterung des Spritzgießprozesses	66

4.3.2	Abmusterung des DIP-Prozesses	70
4.3.3	Bestimmung der DIP-Prozesszeit	74
4.3.4	Untersuchung der Kompensationsfähigkeit.....	76
4.4	Einstufung der DIP-Spritzgießtechnologie im Kontext der hybriden Produktionssysteme	80
5	Charakterisierung der Direktinjektion-Plasmabehandlung	82
5.1	Beschreibung der Haft- und Adhäsionsmechanismen plasmabehandelter Oberflächen durch den Stand der Forschung	82
5.1.1	Mechanische Adhäsion	83
5.1.2	Physikalisch-chemische Adhäsion	84
5.2	Physikalisch-chemische Analyse der Wechselwirkungen der Direktinjektion-Plasmabehandlung mit Polymeroberflächen	93
5.2.1	Optische Emissionsspektroskopie.....	93
5.2.2	Bestimmung der orts aufgelösten Oberflächenenergie	105
5.2.3	Röntgenphotoelektronenspektroskopie (XPS)	116
5.2.4	Atomic Force Microscopy (AFM).....	122
5.3	Bestimmung der Verbundhaftung plasmabehandelter Oberflächen .	128
5.3.1	Experimenteller Aufbau	128
5.3.2	Experimentelle Untersuchungen	132
6	Prozessmodellierung der Temperatur des Effluenten	142
6.1	Mathematische Modellierung der zeitlich abhängigen Temperatur- entwicklung	142
6.2	Regressionsanalyse zur Beschreibung der Modellparameter	143
6.2.1	Experimenteller Aufbau und Untersuchung.....	144
6.3	Erstellung des Prozessmodells	145
6.4	Validierung	146
7	Zusammenfassung und Ausblick	147
8	Literaturverzeichnis	153
Anhang	167
Lebenslauf	175