

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Zielsetzung	1
2	Stand der Technik und Forschung	4
2.1	Temperaturhaushalt beim Kunststoffspritzgießen	4
2.1.1	Variotherme Temperiersysteme	6
2.1.2	Oberflächennahe, elektrische Temperiersysteme	12
2.2	Thermisch gespritzte Heizschichten	15
2.2.1	Thermisches Spritzen	15
2.2.2	Werkstoffe für thermisch gespritzte Heizschichten	19
2.3	Fazit zum Stand der Technik und Forschungsziel	35
3	Lösungsweg	38
4	Prozesstechnischer Einfluss auf die eingesetzten Spritzzusatzwerkstoffe	40
4.1	Experimentelle Vorgehensweise	40
4.1.1	Statistische Versuchsplanung	40
4.1.2	Messung der Durchschlagfestigkeit	43
4.1.3	Messung des spezifischen elektrischen Widerstands	44
4.1.4	Schichtdickenmessung	46
4.1.5	Partikeltemperatur	47
4.1.6	Röntgendiffraktometrie	47
4.1.7	Temperaturabhängigkeit des spezifischen Widerstands	47
4.2	Durchschlagfestigkeit der Al_2O_3 -Isolationsschicht	48
4.3	Spezifischer elektrischer Widerstand der $\text{TiO}_x/\text{Cr}_2\text{O}_3$ -Heizschicht	51
4.3.1	Regressionsmodell	51
4.3.2	Temperaturabhängigkeit des spezifischen Widerstands	61
4.4	Fazit zum prozesstechnischen Einfluss auf die eingesetzten Spritzzusatzwerkstoffe	63
5	Modelluntersuchungen beschichteter Probekörper	66
5.1	Aufbau und Funktion des Thermozyklusprüfstands	66

Inhaltsverzeichnis

5.2	Thermozyklusversuche im Modellprüfstand	71
5.2.1	Herstellung der Proben	71
5.2.2	Ergebnisse der Thermozyklusversuche	74
5.3	Fazit zu den Modelluntersuchungen beschichteter Probekörper	90
6	Integration in das Kunststoffspritzgießen	92
6.1	Formwerkzeug mit passivem Schichtsystem	92
6.1.1	Durchführung der Praxisversuche mit passivem Schichtsystem	93
6.1.2	Beanspruchung des passiven Schichtsystems	95
6.1.3	Oberflächenbeschaffenheit der Formteile	97
6.2	Formwerkzeug mit aktivem Schichtsystem	99
6.2.1	Durchführung der Praxisversuche mit aktivem Schichtsystem	101
6.2.2	Beanspruchung des aktiven Schichtsystems	105
6.2.3	Untersuchung der Formteile	111
6.3	Fazit zur Integration in das Kunststoffspritzgießen	114
7	Zusammenfassung und Ausblick	116
8	Literatur	119
9	Verzeichnisse	130
9.1	Abbildungsverzeichnis	130
9.2	Tabellenverzeichnis	135
9.3	Abkürzungsverzeichnis	136
9.4	Formelzeichen	137