

1	Einleitung.....	1
2	Grundlagen.....	3
2.1	Selektives Lasersintern von Kunststoffen.....	3
2.2	Abgrenzung der vorliegenden Arbeit / Problemstellung.....	10
2.3	Polymere.....	13
2.3.1	Strukturmerkmale.....	13
2.3.2	Alterungsmechanismen.....	19
2.3.3	Thermische und thermisch-mechanische Zustandsbereiche.....	22
2.3.4	Lebensdaueranalyse.....	23
3	Stand des Wissens.....	26
3.1	Alterungsursachen im SLS Prozess.....	26
3.2	Analyse der thermischen Prozesse während des SLS-Prozesses.....	27
3.3	Analyse der thermisch-oxidativen Prozesse während des SLS Prozesses.....	32
3.4	Thermische und thermisch-oxidative Einflüsse auf das Material.....	33
3.4.1	Einflüsse auf die Pulverqualität.....	33
3.4.2	Einflüsse auf die Bauteilqualität.....	35
3.5	Beständigkeit von SLS-Bauteilen im Gebrauch.....	45
4	Messmethoden zur Materialcharakterisierung.....	47
4.1	Zugversuch.....	47
4.2	Dimensionsmessung.....	48
4.3	Dichtebestimmung.....	48
4.4	Farbmessung.....	49
4.5	Lichtmikroskopie.....	49
4.6	DSC Untersuchungen.....	50
4.7	Materialien.....	51
4.8	SLS-Fertigung.....	55
5	Dreidimensionale Temperaturverteilung und Restsauerstoff im Lasersinterprozess ...	57
5.1	Vorgehen.....	58
5.2	Dreidimensionale Temperaturverteilung im SLS-Prozess.....	59
5.2.1	Temperaturmessung Vorgehen.....	59

5.2.2	Temperaturmessung Ergebnisse	61
5.2.3	Diskussion	68
5.3	Sauerstoffmessung in der Prozess- und Entnahmekammer	69
5.4	Bauteileigenschaften in Abhängigkeit verschiedener Gas- und Temperaturbedingungen	73
5.4.1	Experimentelles Vorgehen	74
5.4.2	TPE	75
5.4.3	PA12	80
5.4.4	PA613	88
5.4.5	Diskussion	99
5.5	Tempern von PA613 im SLS Prozess	101
5.5.1	Vorgehen	101
5.5.2	Bauteileigenschaften	104
5.5.3	Diskussion	107
5.6	Zusammenfassung und Prozessempfehlungen	108
6	Verfärbungskinetik von TPE und PA613 im SLS Prozess	111
6.1	Ofenversuche	112
6.1.1	Methode	112
6.1.2	Ergebnisse TPE	113
6.1.3	Ergebnisse PA613	115
6.1.4	Mikrostruktur	120
6.2	Reaktionskinetik	124
6.2.1	Arrhenius Modell	125
6.2.2	Vergilbungskinetik TPE	126
6.2.3	Vergilbungskinetik PA613	128
6.3	Anwendung des Arrhenius Modells auf den SLS Prozess	132
6.3.1	Ergebnisse TPE	133
6.3.2	Ergebnisse PA613	135
6.4	Lebensdauervorhersage von PA613 im LS Prozess	136
6.4.1	Berechnung der Regressionsfunktion	137
6.4.2	Anwendung auf den SLS Prozess	138
6.5	Zusammenfassung und Diskussion	140
7	Thermische Beständigkeit im Gebrauch von PA613	142
7.1	Analyse des thermisch-mechanischen Kurzzeitverhaltens von PA613	142
7.2	Thermisches Langzeitverhalten von PA613	144
7.2.1	Vorgehen	145
7.2.2	Analyse des thermischen Langzeitverhaltens von PA613	146
7.2.3	Bestimmung der Temperatur-Zeit-Grenzen von PA613 bei langanhaltender Wärmeeinwirkung	149

7.3 Zusammenfassung	152
8 Zusammenfassung und Ausblick	154
9 Literaturverzeichnis	159
9.1 Normen	159
9.2 Patente.....	159
9.3 Datenblätter	159
9.4 Studentische Arbeiten.....	159
9.5 Literatur.....	160