

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abkürzungs- & Symbolverzeichnis	V
1 Einleitung	7
1.1 Hintergrund.....	8
1.2 Vorgehensweise.....	9
2 Herstellungsverfahren für polymere Sinterpulver	11
2.1 Konventionelle Herstellungsverfahren.....	11
2.1.1 Emulsionsverfahren.....	11
2.1.2 Kryogenes Mahlen mit Nachverrundung.....	12
2.2 Hochdrucksprühverfahren.....	15
2.2.1 RESS (Rapid Expansion of a Supercritical Solution).....	16
2.2.2 Sprühtrocknung.....	17
2.2.3 PGSS (Particles from Gas Saturated Solutions).....	17
3 Materialanforderungen an das Lasersinterpulver	22
3.1 Thermische Anforderungen.....	23
3.1.1 Wärmeleitfähigkeit, Wärmekapazität und Enthalpie.....	24
3.1.2 Sinterfenster.....	24
3.2 Rheologische Anforderungen an das Lasersinter-Material.....	34
3.2.1 Molekulargewichtsverteilung.....	34
3.2.2 Schmelzeviskosität.....	36
3.3 Optische Anforderungen.....	37
3.4 Anforderungen an die Partikel- und Pulverrheologie.....	38
3.4.1 Fließverhalten.....	39
3.4.2 Partikelmorphologie / Rieselfähigkeit.....	39
3.4.3 Partikelgrößenverteilung.....	40
3.5 Auswahl der in den Untersuchungen verwendeten Materialien.....	42
4 Apparativer Aufbau	45
4.1 Gasführung der Anlage.....	47

4.2	Der gleichläufige Doppelschneckenextruder	50
4.3	Zahnrad-Schmelzepumpe	52
4.4	Dynamischer Kavitätenmischer	54
4.5	Statischer Schmelzemischkühler.....	56
5	Regelbasierte Schneckenauslegung	57
5.1	Klassifizierung und Charakterisierung der Schneckenelemente.....	58
5.1.1	Bewertung der Förder- und Mischelemente	61
5.1.2	Bewertung der Knetblockelemente.....	63
5.2	Prozessregeln.....	65
5.3	Schneckenauslegung für die PGSS-Anlage	66
6	Experimentelle Vorgehensweise	68
6.1	Definition der Zielgrößen	68
6.2	Statistische Versuchsplanung.....	70
6.3	Inselmodell nach Weber	71
6.4	Probenentnahme und -aufbereitung	74
6.5	Lichtbildmikroskopie	79
6.6	Entwicklung eines Algorithmus zur Bewertung der Poreneigenschaften	83
6.6.1	Quantifizierung der Poreneigenschaften	83
6.6.2	Entwicklung eines Algorithmus zur Analyse der Poreneigenschaften	86
7	Inselweise Versuchsdurchführung und -auswertung	94
7.1	Insel I.....	98
7.1.1	Vorgehen.....	98
7.1.2	Ergebnisse	100
7.2	Insel II.....	105
7.2.1	Vorgehen.....	105
7.2.2	Ergebnisse	106
7.3	Insel III.....	114
7.3.1	Vorgehen.....	114
7.3.2	Ergebnisse	114

8	Zusammenfassung und Ausblick.....	122
9	Literaturverzeichnis.....	125
9.1	Zitierte Quellen	125
9.2	Verwendete studentische Arbeiten	135
9.3	Erklärung zur Zitation von Inhalten aus studentischen Arbeiten	137
Anhang		138
Lebenslauf		165