

Inhaltsverzeichnis

Nomenklatur	xv
1 Einleitung	1
2 Stand der Technik	5
2.1 Pulvertransport durch Schwingungen	5
2.2 Charakterisierung und Simulation von Pulvereigenschaften	11
2.3 Reibung und Reibungsmanipulation zwischen Festkörpern	23
2.4 Reibung und Reibungsmanipulation zwischen Pulver und Wand	29
3 Reibungsmanipulation im Pulver-Wandkontakt durch Ultraschallanregung	35
3.1 Pulvertransport durch koordinierte Reibungsmanipulation	35
3.2 Analytische Betrachtung des Pulver-Wandkontakts bei Ultraschallanregung	39
3.3 Experimentelle Untersuchungen zum Einfluss von Ultraschall auf die Reibung im Pulver-Wandkontakt	56
4 Entwicklung eines Pulvertransportsystems auf Basis der Reibungsmanipulation	61
4.1 Prototyp des Pulvertransportsystems	61
4.2 Experimentelle Sensitivitätsstudien	65
5 Modellierung des Pulvertransportsystems	75
5.1 Reduziertes Modell des Pulvertransports durch Reibungsmanipulation .	75
5.2 Modulares Modell des Pulvertransportsystems	78
6 Optimierung von Anregungsparametern	107
6.1 Definition von Optimierungszielgrößen	107
6.2 Amplitude und Frequenz der Axialschwingung	108
6.3 Amplitude der Radialschwingung	110
6.4 Phasenverschiebung und Pulsweite des Ultraschallpulses	111
6.5 Axialschwingung mit Sägezahnverlauf	114
7 Zusammenfassung	119
Literaturverzeichnis	121
A Anhang	129
A.1 Prototyp des Pulvertransportsystems	129
A.2 Modellierung des Pulvertransportsystems	132