

1	Einleitung	1
1.1	Problemstellung	1
1.2	Zielstellung	5
1.3	Vorgehensweise	7
2	Grundlagen	9
2.1	Grundlagen der Additiven Fertigung	9
2.1.1	Begriffsabgrenzung	9
2.1.2	Additive Fertigung	10
2.1.3	Pulverbett-Verfahren	15
2.1.4	Potentiale und Herausforderungen des Lasersinter-Verfahrens	17
2.2	Nachbearbeitungsverfahren für die Additive Fertigung	18
2.2.1	Entpacken und Entpulvern	20
2.2.2	Bauteilreinigung	21
2.2.3	Oberflächenbehandlungen (mechanisch / chemisch)	22
2.2.4	Veredelungsverfahren	24
2.3	Grundlagen der Fabrikplanung	26
2.4	Wissensmanagement in Unternehmen	30
3	Stand der Wissenschaft zur Integration der Additiven Fertigung	33
3.1	Stand der Technologieintegration	33
3.1.1	Definition der Prozessgrenzen	33
3.1.2	Stand der Integration der Additiven Fertigung	35
3.1.3	Automatisierungsvarianten der Transportlogistik	45
3.2	Aktuelle Qualitätsmaßnahmen für die Additive Fertigung	51
3.2.1	Pre-Processing	52
3.2.2	In-Processing	56
3.2.3	Nachbearbeitungsverfahren	56
4	Ableitung des Handlungsbedarfs	58
5	Entwicklung eines vollständigen Produktentstehungsprozesses	61
5.1	Randbedingungen bei der Integration der Additiven Fertigung	61
5.1.1	Definition der Systemgrenzen	61
5.1.2	Definition der Randbedingungen des Layouts	63
5.1.3	Planung des Maschinenparks	63

5.1.4	Auswahl der Modellierungssprache	64
5.2	Modellierung der Produktionsprozessschritte für die Additive Fertigung	67
5.2.1	STL-Datei bereitstellen	69
5.2.2	Exchangeable Frame transportieren	71
5.2.3	Pulver transportieren	75
5.2.4	AM-Anlage vorbereiten	82
5.2.5	Baujob abkühlen	83
5.2.6	Baujob auspacken	84
5.2.7	Bauteile nachbearbeiten	85
5.2.8	Kleinladungsträger transportieren	87
5.3	Qualitätsmanagementkonzept in der Additiven Fertigung	92
5.3.1	Simulation der Fertigbarkeit des Bauteils	93
5.3.2	Kollisionsanalyse des Baujobs	94
5.3.3	Prüfung der Reinheit des Exchangeable Frames	95
5.3.4	Prüfung der Temperatur des Exchangeable Frames	95
5.3.5	Prüfung des Mischungsverhältnisses des Pulvers	96
5.3.6	Prüfung der Reinheit des Pulverbehälters	97
5.3.7	Prüfung der Reinheit der Kleinladungsträger	98
5.3.8	Prüfung der Bauteile	99
6	Methode zur Integration der Additiven Fertigung	101
6.1	Vorstellung des Planungstools	102
6.2	Validierung der Methode	114
6.2.1	Analyse der Kapazitätsplanung	114
6.2.2	Analyse der entstehenden Kosten	123
6.3	Bewertung des aktuellen Planungstools	129
7	Fazit	131
7.1	Zusammenfassung	131
7.2	Ausblick	133
8	Literaturverzeichnis	136
9	Anhang	143