

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
1 Einleitung und Motivation .....	1
2 Stand der Technik .....	3
2.1 Terminologie .....	3
2.2 Prozesskette der additiven Fertigung .....	4
2.3 Klassifizierung und Auswahl der betrachteten Verfahren .....	5
2.4 Architektur additiv fertiger Maschinen .....	6
2.5 Fertigungsschritte und Wirkprinzipien .....	8
2.5.1 Lasersintern – Maschine Eosint P395 .....	8
2.5.2 Laserschmelzen – Maschine SLM 250HL .....	9
2.5.3 Fused Deposition Modeling – Maschine Fortus 400mc .....	11
2.6 Aufbau von Bauteilschichten .....	12
2.7 Stützstrukturen .....	14
2.8 Werkstoffe für die additive Fertigung .....	15
2.9 Vorteile der additiven Fertigung .....	16
2.10 Methoden zur Erarbeitung von Konstruktionsregeln .....	17
2.11 Konstruktionsregeln für additive Fertigungsverfahren .....	19
3 Zielsetzung und weiteres Vorgehen .....	25
4 Entwicklung einer Methode zur Konstruktionsregelerarbeitung .....	27
4.1 Anforderungen an die zu entwickelnde Methode .....	27
4.2 Erarbeitung von Standardelementen .....	28
4.2.1 Basiselemente .....	29
4.2.2 Elementübergänge .....	37
4.2.3 Aggregierte Strukturen .....	40
4.2.4 Anwendungsbeispiele .....	44
4.3 Vorgehen zur Erarbeitung von Konstruktionsregeln .....	47
5 Experimentellen Untersuchungen .....	51
5.1 Randbedingungen .....	52
5.2 Messmittel und -methoden .....	53
5.3 Basiselemente .....	56
5.3.1 Basiselemente – nicht gekrümmt: Dicke .....	56

5.3.2	Basiselemente – nicht gekrümmt: Länge.....	61
5.3.3	Basiselemente – nicht gekrümmt: Breite .....	65
5.3.4	Basiselemente – nicht gekrümmt: Orientierung.....	66
5.3.5	Basiselemente – nicht gekrümmt: Position .....	67
5.3.6	Basiselemente – nicht gekrümmt: Richtung.....	70
5.3.7	Basiselemente – einfach gekrümmt: Außenradius .....	71
5.3.8	Basiselemente – einfach gekrümmt: Innenradius .....	77
5.3.9	Basiselemente – einfach gekrümmt: Innenradius ohne Stützstrukturen ..	80
5.3.10	Basiselemente – einfach gekrümmt: Länge zu Außenradius .....	83
5.3.11	Basiselemente – einfach gekrümmt: Länge zu Innenradius .....	86
5.3.12	Basiselemente – einfach gekrümmt: Orientierung.....	89
5.3.13	Basiselemente – einfach gekrümmt: Position .....	90
5.3.14	Basiselemente – doppelt gekrümmt: Außenradius .....	93
5.3.15	Basiselemente – doppelt gekrümmt: Innenradius.....	96
5.3.16	Basiselemente – doppelt gekrümmt: Position.....	99
5.4	Elementübergänge .....	102
5.4.1	Elementübergänge – stoffschlüssig: Übergangswinkel .....	102
5.4.2	Elementübergänge – stoffschlüssig: Dicke.....	104
5.4.3	Elementübergänge – stoffschlüssig: Kanten.....	107
5.4.4	Elementübergänge – stoffschlüssig: Ecken.....	111
5.4.5	Elementübergänge – stofflos: Spalthöhe .....	116
5.4.6	Elementübergänge – stofflos: Spaltlängen und –breiten .....	118
5.5	Aggregierte Strukturen.....	121
5.5.1	Aggregierte Strukturen – Inseln: Länge .....	121
5.5.2	Aggregierte Strukturen – Inseln: Abstand .....	123
5.5.3	Aggregierte Strukturen – Überhänge: Länge .....	125
5.5.4	Aggregierte Strukturen – Materialanhäufungen: Querschnittsfläche .....	128
5.5.5	Aggregierte Strukturen – Materialengstelle: Querschnittsfläche.....	130
5.5.6	Aggregierte Strukturen – Fundamente: Stabilität.....	133
5.5.7	Aggregierte Strukturen – Bauteiloberflächen: Oberflächenwinkel .....	135
5.5.8	Aggregierte Strukturen – Bauteiloberflächen: Stützhöhe.....	138
5.5.9	Aggregierte Strukturen – Bauteiloberflächen: Rauheit .....	140
6	Anwendungsbeispiel für die erarbeiteten Konstruktionsregeln.....	143
7	Interpretation der Ergebnisse .....	147
8	Zusammenfassung und Ausblick .....	151
9	Literaturverzeichnis .....	153