

Inhalt

1	Motivation	1
2	Stand der Wissenschaft und Technik	3
2.1	Laserpolieren von Metallen	3
2.2	Laserbasiertes Strukturieren von Metallen zur Beseitigung von Welligkeit	7
2.2.1	Gepulste und diskontinuierliche Verfahren	7
2.2.2	Kontinuierliches Umschmelzstrukturieren	9
2.2.3	Strukturabweichung beim kontinuierlichen Umschmelzstrukturieren	14
2.2.4	Mittels Umschmelzstrukturieren erzeugbare Strukturen	19
2.2.5	Laserbasiertes Destrukturieren	22
3	Ausgangssituation, Zielsetzung und Vorgehensweise	25
3.1	Ausgangssituation	25
3.2	Zielsetzung und Forschungsfragen	27
3.3	Vorgehensweise	29
4	Anlagentechnik, Analytik und Material	31
4.1	Charakterisierung der Anlagentechnik	31
4.2	Werkstückmaterial und -präparation	39
4.3	Verfahrensparameter	40
4.4	Analytik	41
4.4.1	Messung der Oberflächentopografie	41
4.4.2	Bestimmung von Rauheit und Welligkeit	42
4.4.3	Berechnung der Strukturabweichung	44
5	Welligkeit auf PBF gefertigten Bauteilen nach dem Laserpolieren	49
6	Ansätze für das laserbasierte Umschmelzstrukturieren von nicht-periodischen Strukturen	55
6.1	Konventionelles laserbasiertes Umschmelzstrukturieren	56
6.2	Integrationsansatz	60

7	Umschmelzstrukturieren mittels Integrationsansatz	63
7.1	Strukturieren von 1-dimensionalen Strukturen	63
7.1.1	Strukturieren von periodischen, 1-dimensionalen Strukturen	63
7.1.2	Ansätze zur Reduzierung der Formabweichung	76
7.1.3	Strukturieren von nicht-periodischen, 1-dimensionalen Strukturen	84
7.2	Strukturieren von 2-dimensionalen Strukturen	94
7.2.1	Strukturieren von periodischen, 2-dimensionalen Strukturen	94
7.2.2	Strukturieren von nicht-periodischen, 2-dimensionalen Strukturen	101
8	Laserbasiertes Destrukturieren mittels Integrationsansatz	111
8.1	Destrukturieren von 1-dimensionalen Strukturen	111
8.1.1	Destrukturieren von periodischen, 1-dimensionalen Strukturen	112
8.1.2	Destrukturieren von nicht-periodischen, 1-dimensionalen Strukturen	120
8.2	Destrukturieren von 2-dimensionalen Strukturen	124
8.2.1	Gesamtzwischenfazit zum Destrukturieren von nicht-periodischen Strukturen	128
9	Demonstration	129
10	Zusammenfassung und Ausblick	135
11	Abkürzungs- und Formelverzeichnis	139
12	Literaturverzeichnis	145
13	Anhang	151
13.1	Anhang zu Kapitel 4.4.3	151
13.2	Anhang zu Kapitel 4.2	152
13.3	Anhang zu Kapitel 7.1.1	153
13.4	Anhang zu Kapitel 7.2.1	155
13.5	Anhang zu Kapitel 7.2.2	155
13.6	Anhang zu Kapitel 8.1 1	156