

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	XII
Abkürzungs- und Formelverzeichnis	XIII
1 Einleitung	1
2 Grundlagen und Stand der Technik	5
2.1 Additive Fertigungsprozesse.....	5
2.2 Laserbasiertes Pulverbettschmelzen	8
2.2.1 Verfahren.....	10
2.2.2 Prozessparameter und Einflussgrößen.....	14
2.2.3 Physische Grundlagen des Schmelzbades	19
2.2.4 Mikrostrukturausprägung und resultierende mechanische Eigenschaften	23
2.3 Werkstoff 1.4404.....	27
2.3.1 Prozessierbarkeit	27
2.3.2 Gefügeausprägung.....	28
2.4 Prozessüberwachung	31
2.4.1 Klassifizierung von optischen Prozessüberwachungssystemen ...	33
2.4.2 Optische Prozessüberwachung des Schmelzbades	34
2.4.3 Korrelation mit Materialeigenschaften	37
3 Motivation, Zielsetzung und Vorgehensweise	39
4 Versuchseinrichtungen, Rand- und Einsatzbedingungen	43
4.1 Fertigungseinrichtung	43
4.2 Werkstoff.....	44
4.3 Prozessüberwachungssysteme	45
4.3.1 EOSTATE MeltPool.....	46
4.3.2 Hochgeschwindigkeitskamera plomoEye	47

5 Untersuchungen zur Bewertung der Schmelzbaderstarrung mittels Hochgeschwindigkeitskamera.....	49
5.1 Schmelzbadcharakterisierung basierend auf der Umhüllenden.....	50
5.1.1 Versuchsplan	50
5.1.2 Algorithmus und Randbedingungen	50
5.1.3 Messtechnische Kalibrierung der Schmelzbaderkennung	53
5.2 Erweiterung der Schmelzbadcharakterisierung zur Beschreibung der dynamischen Schmelzbadentwicklung	57
5.2.1 Versuchsplan	57
5.2.2 Algorithmus und Randbedingungen	59
5.2.3 Messtechnische Kalibrierung der erweiterten Schmelzbaderkennung	66
5.2.4 Einfluss der Prozessparameter und -randbedingungen auf die Schmelzbaderkennung	68
5.3 Ermittlung der Erstarrungslänge	83
5.4 Zwischenfazit	86
6 Ermittlung des Temperaturgradienten und der Erstarrungsgeschwindigkeit.....	89
6.1 Temperaturgradient	89
6.2 Erstarrungsgeschwindigkeit	92
6.3 Zwischenfazit	96
7 Auswertung der Mikrostruktureigenschaften	97
7.1 Methodisches Vorgehen	97
7.2 Ergebnisse der Mikrostrukturauswertung.....	99
7.3 Zwischenfazit	103
8 Datengetriebene Bewertung des Prozesses	105
8.1 Bewertung des Prozesses über die Schmelzbaderstarrung	105
8.2 Korrelation von Mikrostruktur und Erstarrungsgrößen	108
8.3 Zwischenfazit	115

9 Schlussfolgerungen und Ausblick	117
9.1 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	117
9.2 Identifikation offener Fragestellungen	121
9.3 Ansätze zur Nutzung in wissenschaftlichen und industriellen Fragestellungen	124
Literaturverzeichnis	127
Veröffentlichungen	153
Anhang	155
A. Qualitativer Vergleich des geschätzten und des wahren Korndurchmessers	155