

# Inhaltverzeichnis

Zusammenfassung .....	9
Abbildungsverzeichnis.....	11
Tabellenverzeichnis.....	14
Abkürzungsverzeichnis, Formelzeichen, Indizes .....	15
1 Einleitung.....	17
2 Stand der Technik .....	18
2.1 Additive Fertigungsverfahren .....	18
2.2 Betriebsfestigkeit.....	22
2.3 Grundlagen des Wöhler-Diagramms .....	23
2.3.1 Spannungskonzepte .....	23
2.3.2 Das Wöhlerdiagramm .....	24
2.3.3 Einflussgrößen auf das Wöhlerdiagramm.....	26
2.3.4 Statistische Auswertungsverfahren.....	28
2.3.5 Auswertung im Dauerfestigkeitsbereich.....	28
2.3.6 Auswertung mittels der Methode nach Hück .....	30
2.3.7 Auswertung nach Dixon and Mood .....	31
2.3.8 Auswertung mittels Maximum-Likelihood.....	32
2.3.9 Gegenüberstellung von Auswertemethoden im Dauerfestigkeitsbereich.....	33
2.4 Maschinensimulation.....	35
2.4.1 Simulation der Maschinendynamik .....	35
3 Forschungsziele und Lösungsweg .....	36
4 Festlegung von Demonstratoren und Werkstoffen .....	38
4.1 Auswahl des Demonstrators .....	38
4.2 Versuchswerkstoffe .....	38
5 Simulationsgestützte Untersuchungen .....	40
5.1 Beschreibung des elastischen Mehrkörpermodells .....	40
5.1.1 Starres Mehrkörpermodell .....	40
5.1.2 Elastische Abbildung von im Kraftfluss befindlichen Komponenten.....	43
5.1.3 Modellvalidierung.....	44
5.1.4 Modellanpassungen.....	46
5.2 Frequenzanalyse.....	48
5.3 Ermittlung von Belastungszuständen im Pleuel .....	51
6 Probenfertigung unter Gewährleistung thermischer Ähnlichkeit.....	54
6.1 Ergebnisse Voruntersuchungen SG2 .....	56
6.2 Ergebnisse Voruntersuchungen 15-5PH .....	58

6.3	Zur Herstellung von Dauerschwingproben verwendete Bahnführungsstrategien.....	62
6.4	Übertragbarkeit der Schweißergebnisse auf Realbauteile anderer Geometrien....	62
6.4.1	Thermische Simulationen des Schweißprozesses.....	63
6.4.2	Hybride Bahnführungsstrategien zur gezielten Einstellung relevanter Abkühlzeiten .....	69
7	Versuchsgestaltung .....	73
7.1	Versuchsauslegung .....	73
7.2	Prüfmaschinen.....	73
7.3	Probengeometrie .....	75
7.4	Ablauf zur Erstellung von Versuchsdaten.....	77
7.5	Probenübersicht .....	78
8	Versuchsauswertung .....	80
8.1	Automatisches Auswertprogramm.....	80
8.2	Zeitfestigkeitsanalyse .....	80
8.3	Dauerfestigkeitsanalyse .....	81
8.3.1	Treppenstufenversuch SG2 Referenz.....	82
8.3.2	Treppenstufenversuch SG2 Bahnorientierung 45°.....	82
8.3.3	Treppenstufenversuch SG2 Aufbaustrategie .....	83
8.3.4	Treppenstufenversuch SG2 rau .....	84
8.3.5	Treppenstufenversuch SG2 gefräst, ungeschliffen .....	86
8.3.6	Treppenstufenversuch SG2 gefräst, gewalzt .....	87
8.3.7	SG2 Referenz, Versuche mit Rechteckbelastung .....	87
8.3.8	Treppenstufenversuch 15-5PH .....	88
8.4	Ergebnisse .....	91
8.5	Übertragung auf Demonstratorgeometrie .....	92
9	Erkenntnisse und Ausblick.....	95
9.1	Wissenschaftlich-technischer und wirtschaftlicher Nutzen der Ergebnisse für KMU .....	96
10	Literaturverzeichnis .....	98