

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Stand der Technik	5
2.1	Polymere	5
2.1.1	Grundlagen	6
2.1.2	Eigenschaften	7
2.1.3	Einsatzgebiete	9
2.2	Faserverstärkte Polymere	9
2.2.1	Grundlagen	9
2.2.2	Eigenschaften	12
2.2.3	Einsatzgebiete	13
2.3	Additive Fertigung von unverstärkten und faserverstärkten Polymeren	14
2.3.1	Grundlagen	14
2.3.2	Eigenschaften	17
2.3.3	Einsatzgebiete	21
2.4	Charakterisierung additiv gefertigter unverstärkter und faserverstärkter Polymere	22
2.4.1	Grundlagen	22
2.4.2	Qualitätsbeurteilung	27
2.4.3	Hochdynamische Eigenschaften	33
2.4.4	Ermüdungseigenschaften im LCF- und HCF-Bereich	38
2.4.5	Ermüdungseigenschaften im VHCF-Bereich	44
2.5	Schlussfolgerung und Handlungsbedarf	49

3	Prozess und Material	53
3.1	Ausgangsmaterial	53
3.2	Herstellung	55
3.3	Charakterisierung des Ausgangswerkstoffs	58
4	Experimentelle Verfahren	63
4.1	Qualitätsbeurteilung	63
4.1.1	Oberflächenbasierte Qualitätsbeurteilung	63
4.1.2	Volumenbasierte Qualitätsbeurteilung	66
4.2	Quasistatische Versuche	69
4.3	Hochdynamische Versuche	73
4.4	Zyklische Versuche im LCF- und HCF-Bereich	78
4.5	Zyklische Versuche im VHCF-Bereich	82
5	Ergebnisse	87
5.1	Charakterisierung der prozessinduzierten Anisotropie	87
5.1.1	Qualitätsbeurteilung	88
5.1.2	Verformungsverhalten bei niedrigen Dehnraten	97
5.1.3	Ermüdungsverhalten im LCF- und HCF-Bereich	104
5.2	Charakterisierung der prozessinduzierten Grenzschicht	114
5.2.1	Qualitätsbeurteilung	114
5.2.2	Verformungsverhalten bei niedrigen Dehnraten	120
5.2.3	Ermüdungsverhalten im LCF- und HCF-Bereich	129
5.3	Bewertung der Leistungsfähigkeit und Prozesseffizienz	135
5.3.1	Verformungsverhalten bei hohen Dehnraten	138
5.3.2	Ermüdungsverhalten im VHCF-Bereich	146
5.4	Prüfsystematik für die Charakterisierung von additiv gefertigten Thermoplast-Leichtbaustrukturen	159
6	Zusammenfassung und Ausblick	165
	Publikationen und Präsentationen	173
	Studentische Arbeiten	177
	Literaturverzeichnis	179