

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	9
Abbildungsverzeichnis	11
Tabellenverzeichnis	13
Abkürzungsverzeichnis und Formelzeichen	15
1 Einleitung und Zielsetzung	17
2 Stand der Technik	19
2.1 Grundlagen der additiven Fertigung	19
2.2 Mechanisches Fügen von additiv gefertigten Bauteilen.....	23
3 Durchgeführte Arbeiten und Ergebnisse im Berichtszeitraum	25
3.1 AP 1: Festlegung der Randbedingungen und Probenherstellung.....	25
3.2 AP 2: Analyse der Eigenschaften metallischer, additiv gefertigter Bauteile.....	28
3.2.1 Zugversuch	28
3.2.2 Druckstauchversuch	30
3.2.3 Härtemessung	32
3.2.4 Computertomografie	41
3.3 AP 3 und AP 4: Überprüfung der Fügeeignung von additiv gefertigten Bauteilen und Modifikation der Fügeprozesse und AM-Bauteile zur verbesserten Fügeeignung	49
3.3.1 Bemusterung und Optimierung des Fließlochformenden Schraubens.....	49
3.3.2 Bemusterung und Optimierung Halbhohlstanznieten.....	57
3.3.3 Bemusterung Clinchen	59
3.4 AP 5: Charakterisierung des Trag- und Versagensverhaltens von Verbindungen..	61
3.4.1 Versagensarten	61
3.4.2 Tragfähigkeitsuntersuchungen unter quasistatischer Belastung.....	62
3.4.3 Tragfähigkeitsuntersuchungen unter zyklischer Belastung	67
4 Anwendungsrichtlinie zum mechanischen Fügen metallischer, additiv gefertigter Bauteile	72
4.1 Ziel und Zweck der Anwendungsrichtlinie	72
4.2 Grundlagen.....	72
4.2.1 AM-Werkstoffe	72
4.2.2 Halbhohlstanznieten	73
4.2.3 Fließlochformendes Schrauben.....	74
4.3 Gültigkeitsbereich	76
4.3.1 Eigenschaften der Werkstoffe	76
4.4 Anwendungshinweise.....	77
4.4.1 Halbhohlstanznieten	77

4.4.2	Fließlochformendes Schrauben	80
5	Ergebnisse und Ausblick	85
5.1	Wissenschaftlich-technischer und wirtschaftlicher Nutzen der Ergebnisse für KMU	85
6	Literaturverzeichnis.....	86
6.1	Normen und Richtlinien	87