

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	10
Abbildungsverzeichnis	11
Tabellenverzeichnis	15
Abkürzungsverzeichnis und Formelzeichen	16
1 Einleitung	21
1.1 Problemstellung	22
1.2 Lösungsansatz	24
1.3 Ziel des Forschungsvorhabens	24
2 Stand der Technik	25
2.1 Mechanisches Fügen von FKV	25
2.1.1 Schädigungen im Verbundwerkstoff in Folge von Stanzvorgängen	25
2.1.2 Schädigungsdetektion und Auswertemethoden	26
2.1.3 Experimentelle Untersuchungen des Tragverhaltens	28
2.2 Numerische Simulation von Setzprozessen in FKV und Metall	29
3 Vorgehensweise	32
4 Ansätze zur Modellierung und Kennwertermittlung der Verbindungsbestandteile	33
4.1 Füge teil 1 - FKV-Werkstoff	33
4.1.1 Modellierungsansatz	33
4.1.2 Werkstoffcharakterisierung	40
4.1.3 Parameteridentifikation – in-plane Eigenschaften	51
4.2 Füge teil 2 - Aluminium EN AW-6060 T66	55
4.2.1 Modellierungsansatz	56
4.2.2 Werkstoffcharakterisierung	56
4.3 Fügeelement	57
4.3.1 Modellierungsansatz	57
4.3.2 Werkstoffcharakterisierung	58
4.4 Fazit	60
5 Vereinfachtes Stanzen von FKV	61
5.1 Experimentelle Untersuchungen	61
5.1.1 Versuchskonzept	61
5.1.2 Versuchsergebnisse – Stanzen mit Halbhohlstanzniet	63
5.1.3 Versuchsergebnisse – Stanzen mit Vollstanzniet	65

5.2	Modellbildung und Parameteridentifikation	67
5.2.1	Kohäsivzonen	68
5.2.2	Einfluss der Löschzone	69
5.2.3	Kontakt.....	71
5.2.4	Mass-Scaling	72
5.2.5	Reststeifigkeit.....	73
5.2.6	Ergebnisse vereinfachtes Stanzen.....	74
6	Fügesetzprozess mit Halbhohlstanzniet	77
6.1	Experimentelle Fügepunktanalyse und setzprozessinduzierte Schädigungen	77
6.1.1	Fügepunktbemusterung	77
6.1.2	Schädigungsquantifizierung	78
6.2	Prozesssimulation	83
6.2.1	Modellaufbau	84
6.2.2	Ergebnisse	84
7	Experimentelle Untersuchung des Tragverhaltens mit Halbhohlstanzniet- Verbindungen	88
7.1	Konzeptansatz und Versuchsübersicht	88
7.2	Tragverhalten - quasistatische Belastung	88
7.2.1	Versuchskonzept	89
7.2.2	Versuchsergebnisse	90
7.3	Tragverhalten - zyklische Belastung	93
7.3.1	Versuchskonzept	93
7.3.2	Versuchsergebnisse	94
7.3.3	Schadensmechanismen.....	98
7.4	Fazit	100
8	Ergebnisse und Ausblick	104
8.1	Wissenschaftlich-technischer und wirtschaftlicher Nutzen der Ergebnisse für KMU	105
9	Literaturverzeichnis	106
10	Anhang	110
10.1	Abnahmeprüfzeugnis Aluminium EN AW-6060 T66	110
10.2	Tragverhalten bei quasistatischer Kopfzugbelastung.....	111
10.2.1	HSN-FRK 5,3x5 H2 Niederhalterfeder 51 N/mm.....	111
10.2.2	HSN-FRK 5,3x5 H2 Niederhalterfeder 880 N/mm.....	111
10.2.3	HSN-SKR 5,3x5 H2 Niederhalterfeder 51 N/mm	112
10.2.4	HSN-SKR 5,3x5 H2 Niederhalterfeder 880 N/mm	112

10.3	Tragverhalten bei quasistatischer Scherzugbelastung	113
10.3.1	HSN-FRK 5,3x5 H2 Niederhalterfeder 51 N/mm	113
10.3.2	HSN-FRK 5,3x5 H2 Niederhalterfeder 880 N/mm	113
10.3.3	HSN-SKR 5,3x5 H2 Niederhalterfeder 51 N/mm	114
10.3.4	HSN-SKR 5,3x5 H2 Niederhalterfeder 880 N/mm	114