

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abkürzungsverzeichnis	V
1 Einleitung	1
2 Stand der Technik.....	3
2 1 Einsatz hoch- und hochfester Stahlwerkstoffe im Fahrzeugbau	3
2 2 Fugetechnologie Bolzensetzen	5
2 2 1 Grundlagen und Verfahrenseinordnung des Bolzensetzens	5
2 2 2 Prozessablauf beim Bolzensetzen	8
2 2 3 Verarbeitungsmodi beim Bolzensetzen	9
2 3 Hybridfugen	11
2 4 Simulation des Verbindungsverhaltens mittels FEM	13
3 Problemstellung & Zielsetzung	15
4 Versuchswerkstoffe.....	17
4 1 Mikrolegierter Feinkornstahl HC340LA	17
4 2 Dualphasenstahl HCT780X	18
4 3 Complexphasenstahl HCT980C	18
4 4 Borlegierter Vergutungsstahl 22MnB5	19
4 5 Aluminiumwerkstoff EN AW-6016 (AlSi1,4Mg0,4)	20
5 Setzbolzen & Klebstoffe	21
5 1 Setzbolzen	21
5 2 Klebstoffe	22
6 Fügeeinrichtungen.....	23
6 1 Bolzensetzeinrichtung	23
6 2 Widerstandspunktschweißanlage	25
7 Prüfkörper	27
7 1 Scherzugprobe	27

7 2	Kreuzkopfbzugprobe	28
7 3	LWF-KS-2-Probe	29
7 4	Mehrelementprobe	29
7 5	Hutprofilprobe	30
7 6	T-Stoßprobe	31
8	Prüfverfahren & -einrichtungen	33
8 1	Ermittlung von Verbindungskennwerten unter quasistatischer Belastung	33
8 2	Ermittlung von Verbindungskennwerten unter schlagartiger Belastung	33
8 3	Untersuchung des Tragverhaltens bei zyklischer Belastung	34
8 4	Untersuchung des Tragverhaltens von bauteilähnlichen Proben	35
8 5	Korrosionsuntersuchungen	37
9	Grundlagen der Verbindungserstellung & Qualitätsmerkmale	38
10	Ermittlung von Fügeparametern & Verbindungscharakteristik	41
10 1	Verbindungen mit Mehrphasenstählen	41
10 2	Verbindungen mit Warmumformstahl	48
11	Tragverhalten bei dynamischer Belastung	62
11 1	Tragverhalten bei schlagartiger Belastung	62
11 2	Tragverhalten bei zyklischer Belastung	67
11 2 1	Tragverhalten bei zyklischer Scherzugbelastung	68
11 2 2	Tragverhalten bei zyklischer Torsionsbelastung	74
12	Bolzensetzen in Kombination mit Kleben	78
12 1	Bolzensetzkleben ohne Niederhalter	80
12 2	Bolzensetzkleben mit Niederhaltereinsatz	85
13	Korrosionsverhalten	95
14	Simulation des Verbindungsverhaltens	105
14 1	Charakterisierung des Werkstoff- & Verbindungsverhaltens	105
14 2	Ersatzmodellierung der Setzbolzenverbindungen	111
14 3	Simulation der Experimente an LWF-KS-2-Proben	115
14 3 1	Materialdefinition	117
14 3 2	Kalibrierung des Ersatzmodells	119

14 3 3	Ergebnisse der Simulationen der KS-2-Versuche	125
14 4	Validierung der Ersatzmodellierung anhand von Versuchen an bauteilähnlichen Proben	127
14 4 1	Kraft-Verformungsverhalten von T-Stoßproben	127
14 4 2	Simulation der Crashversuche an T-Stoßproben	132
14 4 3	Vergleich zwischen Simulation und Experiment	135
15	Zusammenfassung	141
16	Literaturverzeichnis	144