

VERWENDETE FORMELZEICHEN UND ABKÜRZUNGEN	IV
1 EINLEITUNG	1
2 STAND DER ERKENNTNISSE	2
2.1 Leichtbau im modernen Automobilbau	2
2.2 Leichtbaukonzepte im Automobilbau	3
2.3 Fügetechnik im Karosserierohbau	6
2.4 Verfahren zum Setzen von Funktionselementen	7
2.4.1 Kurzzeit-Bolzenschweißen mit Hubzündung	11
2.4.2 Buckelschweißen	12
2.4.3 Blindnieten	13
2.4.4 Einstanzen, Einnieten und Einpressen	15
3 AUSWAHL EINES POTENTIELLEN VERFAHRENS	17
3.1 Fließlochformendes Schrauben	18
3.2 Druckluftbetriebenes Bolzensetzen	23
3.3 Zusammenfassung	28
4 AUFGABENSTELLUNG	29
5 VERSUCHSWERKSTOFFE UND PRÜFMETHODEN	30
5.1 Versuchs- und Hilfswerkstoffe	30
5.1.1 Stahlwerkstoff HC340LA	30
5.1.2 Aluminiumwerkstoff AlMg _{0,5} Si _{0,6} Cu (EN AW-6014)	31
5.1.3 Klebstoff Betamate 1620	32
5.2 Prüfmethode und Probengeometrien	34
5.2.1 Schlibfbilder	34
5.2.2 Torsionsprüfung	35
5.2.3 Quasistatische Kopfbzugprüfung	36
5.2.4 Prüfung unter dynamischer Zug-/Schwellbelastung	38
5.2.5 Korrosionstest nach KWT-D	40
6 NUTZWERTANALYSE ZUR AUSWAHL DES FÜGEVERFAHRENS	43

7	AUSARBEITUNG EINES ANFORDERUNGSPROFILS	47
7.1	Anforderungen an die Füge­technik im Fahrzeugbau	47
7.2	Anforderungen an Funktionselemente im Fahrzeugbau	49
7.3	Anforderungen an das druckluftbetriebene Bolzensetzen	50
8	ENTWICKLUNG EINER ELEMENTGEOMETRIE	52
8.1	Bolzenkopf	52
8.2	Klebstoff	54
8.3	Bolzenschaft	55
8.4	Geometrieauswahl mittels numerischer 2D Simulation	56
8.5	Ermittlung des optimalen Fügedrucks	58
9	EINFLUSS DES HERSTELLUNGSPROZESSES.....	61
9.1	Geometrievergleich	61
9.2	Einfluss des Herstellungsprozesses auf den Setzprozess	62
9.3	Einfluss des Herstellungsprozesses auf die Kopfzugfestigkeit	64
9.4	Zusammenfassende Bewertung des Herstellungsprozesses	66
10	EINFLUSS DER RÄNDELUNG AUF DIE VERBINDUNGSFESTIGKEIT	67
10.1	Einfluss der Rändelung auf den Setzprozess	67
10.2	Einfluss der Rändelung auf die Kopfzugfestigkeit.....	68
10.3	Einfluss der Rändelung auf das Torsionsmoment	77
10.4	Zusammenfassende Bewertung zum Einfluss der Rändelung	78
11	EINFLUSS DER BOLZENSCHAFTGEOMETRIEN	79
11.1	Einfluss der Schaftgeometrie auf den Setzdruck	79
11.2	Einfluss der Schaftgeometrie auf die Kopfzugfestigkeit.....	80
11.3	Einfluss der Schaftgeometrie auf das Torsionsmoment	81
11.4	Zusammenfassende Bewertung zum Einfluss der Schaftgeometrie.....	84
12	ERGEBNISSE DER KORROSIONSUNTERSUCHUNGEN	85
12.1	Optische Bewertung des Korrosionsbildes	85
12.1.1	Korrosionsbilder des Serielements	85

12.1.2	Korrosionsbilder des Funktionsbolzens mit 6eck Querschnitt	87
12.1.3	Korrosionsbilder des Funktionsbolzens mit 2kant Querschnitt	88
12.2	Einfluss des Klimawechseltests auf die Kopfzugfestigkeit	89
12.3	Einfluss des Klimawechseltests auf das Torsionsmoment.....	91
12.4	Zusammenfassende Bewertung der Korrosionsuntersuchungen.....	92
13	DYNAMISCHE TRAGFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNGEN	93
14	ZUSAMMENFASSUNG	95
15	LITERATURVERZEICHNIS	98