

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abkürzungsverzeichnis	IV
1 Einleitung	1
2 Stand der Technik	3
2.1 Übersicht der Karosseriebauweisen	3
2.2 Pressgehärtete borlegierte Stähle.....	5
2.3 Fügeverfahren für den St/Al-Mischbau	6
2.3.1 Vollstanznieten	7
2.3.2 Halbhohstanznieten	9
2.3.3 Reibelementschweißen	10
2.3.4 Widerstandselementschweißen.....	10
2.3.5 Hybridfügen	13
2.4 Auswirkungen des Delta-Alpha-Effektes.....	15
2.5 Korrosion bei St/Al-Mischbauverbindungen.....	17
2.6 Fügetechnische Entwicklungspotenziale	18
3 Aufgabenstellung	19
4 Verfahrensansatz des Prägeelementschweißens.....	21
4.1 Verfahrensablauf.....	21
4.2 Geometrische Verbindungskennwerte	22
4.3 Verfahrenseinordnung.....	25
5 Versuchswerkstoffe und -einrichtungen	27

5.1	Blechwerkstoffe	27
5.1.1	Mikrolegierte Stähle	27
5.1.2	Borlegierter Vergütungsstahl 22MnB5	28
5.1.3	Aluminiumknetlegierung EN AW-6016	28
5.2	Klebstoff	29
5.3	Hilfsfügeteile	30
5.4	Versuchsanlagen und –geometrien	31
5.4.1	Systemtechnik und Werkzeuge zur Verbindungsausbildung	31
5.4.2	Schliffbilderstellung	35
5.4.3	Zugversuch	36
5.4.4	Korrosionsprüfung	37
5.4.5	Optische Messung des Delta-Alpha-Effektes	38
5.4.6	Härteprüfung	39
5.5	FEM-Simulation des Einprägeprozesses	40
6	Potenzialanalyse zum PES-Verfahrensansatz	41
6.1	Einprägen des Clinchnietes	41
6.2	Verschweißen des Clinchnietes	43
7	Verfahrensentwicklung des Prägeelementschweißens	48
7.1	Theoretische Betrachtung zur Hilfsfügeteilgeometrie	48
7.2	Konzeptionierung der Herstellung des Prägeelementes	51
7.3	Entwicklung der Matrizengeometrie für den Einprägeprozess	53
7.4	Parametrierung des Fügeprozesses	65
7.4.1	Parametrierung des Einprägeprozesses	65

7.4.2	Parametrierung des Schweißprozesses.....	67
7.5	Tragverhalten unter quasistatischer Belastung.....	71
7.6	Korrosionseigenschaften.....	74
8	Delta-Alpha-Effekt	78
8.1	Darstellung des Delta-Alpha-Effektes anhand von Laborproben	78
8.2	Ergebnisvalidierung an Realbauteilen	85
9	Störgrößenuntersuchungen.....	93
9.1	Definition der Störgrößen	93
9.2	Störgrößenbewertung anhand von Realbauteilen	96
10	Zusammenfassung.....	105
11	Literaturverzeichnis	108