

**Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin**  
**University of Applied Sciences**

**Fachbereich Maschinenbau**

**Masterarbeit**

**Untersuchung eines innovativen Verfahrens (CMT) zur  
Verbindung von Automobilblechen**

Erstellt am: 20.09.2011

Vorgelegt von: Hossein Moradalivand Baharvand

Matrikelnummer: s520114

Erstgutachter: Prof. Dr.-Ing. Andreas Lahrmann

Zweitgutachter: Prof. Dr.-Ing. Gerhard Hörber

# I Inhaltsverzeichnis

I	INHALTSVERZEICHNIS.....	III
II	ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	V
III	TABELLENVERZEICHNIS.....	VII
IV	VERWENDETE FORMELZEICHEN, ABKÜRZUNGEN UND SYMBOLE.....	VIII
1	EINLEITUNG.....	1
2	GRUNDLAGEN.....	3
2.1	MSG-VERFAHREN.....	3
2.1.1	Kurzlichtbogen.....	4
2.1.2	CMT-Verfahren.....	6
2.2	SCHUTZGASE.....	7
2.3	GRUNDLAGEN DES LÖTENS.....	8
3	STAND DER TECHNIK.....	11
3.1	Dm WERKSTOFFE ALUMINIUM UND STAHL.....	11
3.1.1	Aluminium.....	11
3.1.2	Stahl.....	14
3.2	LEICHTBAU UND LEICHTBAUSTRATEGIEN.....	15
3.3	MISCHVERBINDUNGEN.....	17
3.3.1	Metallurgische Grundlagen.....	18
3.3.2	Fügen von Mischverbindungen.....	21
4	ZIELSETZUNG UND ABGRENZUNG.....	24
5	VERSUCHSPLANUNG UND DURCHFÜHRUNG.....	25
5.1	VERWENDETE WERKSTOFFE.....	25

## I Inhaltsverzeichnis

5.1.1	Grundwerkstoffe.....	25
5.1.2	Zusatzwerkstoffe.....	26
5.2	LIEFERANALYSE DER GRUNDWERKSTOFFE .....	28
5.3	STROMQUELLE.....	30
5.4	VERSUCHSSTAND.....	31
5.5	BRENNER.....	32
5.6	MESSDATENERFASSUNG.....	33
5.7	UNTERSUCHUNG DER MECHANISCHEN EIGENSCHAFTEN.....	33
5.8	METALLOGRAPHIE.....	34
5.9	VERSUCHSDURCHFÜHRUNG.....	35
6	ERGEBNISSE.....	38
6.1	STAHL-STAH-VERBINDUNGEN MIT DEM ZUSATZWERKSTOFF ZN AL4.....	38
6.2	MISCHVERBINDUNGEN (STAHL-ALUMINIUM) MIT DEM ZUSATZWERKSTOFF ZN AL4.....	40
6.3	STAHL-STAH-VERBINDUNGEN MIT DEM ZUSATZWERKSTOFF ZN AL15.....	44
6.4	MISCHVERBINDUNGEN (STAHL-ALUMINIUM) MIT DEM ZUSATZWERKSTOFF ZN AL15.....	47
6.5	STAHL-STAH-VERBINDUNGEN MIT DEM ZUSATZWERKSTOFF CU SI3.....	53
7	ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK.....	56
8	LITERATURVERZEICHNIS.....	58
	ANHANG A.....	60