

# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	5
Verzeichnis der Symbole .....	7
Kurzfassung der Arbeit .....	13
Extended Abstract .....	15
1 Einführung.....	17
2 Remote-ALMgSi-Legierungen zur Vermeidung von Heißrissen .....	19
2.1 Heißrissbildung beim Schweißen in Blechrandlage.....	20
2.1.1 Thermomechanische Belastung der Schweißnaht .....	22
2.1.2 Heißrisswiderstand der Schweißnaht.....	26
2.2 Ansätze zur Vermeidung von Heißrissen .....	29
2.2.1 Einflussfaktor Einspannsituation .....	30
2.2.2 Einflussfaktor Schweißparameter .....	33
2.2.3 Einflussfaktor Werkstoff.....	34
2.3 Heißrisstest zur Bestimmung der kritischen Dehnrates.....	39
2.3.1 Messprinzip und Versuchsaufbau des verwendeten Prüfverfahrens ...	40
2.3.2 Bestimmung der Dehnung und Dehnrates.....	43
2.3.3 Randabstandsabhängiger Verlauf der thermomechanischen Belastung auf die Erstarrungszone.....	44
2.3.4 Kritische Dehnrates der untersuchten Werkstoffe.....	47
2.4 Einfluss des Erstarrungspfades auf die Heißrissanfälligkeit .....	49
2.4.1 Herleitung der Beziehung zwischen Erstarrungspfad und kritischer Dehnrates aus RDG-Modell .....	50
2.4.2 Einfluss des Siliziumanteils auf den Erstarrungspfad .....	52
2.4.3 Einfluss des Erstarrungspfades auf die Heißrissanfälligkeit .....	56

2.5	Einfluss der Kornfeinung auf die Heißrissanfälligkeit .....	57
2.5.1	Bestimmung der Kornstruktur.....	58
2.5.2	Einfluss von Titangehalt auf die Kornstruktur.....	59
2.5.3	Einfluss der Kornstruktur auf die Heißrissanfälligkeit .....	61
2.6	Fazit .....	62
3	Remote-Prozessüberwachung zur Detektion von Nahtmittenrissen .....	64
3.1	Detektion von Nahtmittenrissen mittels Thermografie .....	64
3.1.1	Wärmebilder von Schweißnähten mit und ohne Nahtmittenriss .....	66
3.2	Umsetzung der Prüfmethode .....	68
3.2.1	Systemtechnik .....	69
3.2.2	Werkstoffe und Schweißparameter .....	70
3.2.3	Messmethodik .....	71
3.3	Rissdetektion anhand des zeitlichen Temperaturverlaufs .....	76
3.4	Rissdetektion anhand eines orts aufgelösten Wärmebilds.....	78
3.5	Fazit .....	81
4	Remote-Prozessregelung zum Fügen von Aluminium-Stahlverbindungen.....	83
4.1	Temperaturgeregelter Prozessführung .....	86
4.1.1	Systemtechnik .....	86
4.1.2	Prozessstart.....	90
4.2	Einfluss der Prozesstemperatur auf die Schweißnahteigenschaften.....	92
4.2.1	Bildung von intermetallischen Phasen .....	92
4.2.2	Statische Scherzugfestigkeit.....	95
4.3	Umsetzung der Remote-Prozessregelung mit einer Scanner-Bearbeitungsoptik .....	97
5	Zusammenfassung .....	99
6	Literaturverzeichnis .....	103
	Danksagung .....	117