

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 Dehnrate	39
2.3.1 Messprinzip und Versuchsaufbau des verwendeten Prüfverfahrens ..	40
2.3.2 Bestimmung der Dehnung und Dehnrate	43
2.3.3 Randabstandsabhängiger Verlauf der thermomechanischen Belastung auf die Erstarrungszone	44
2.3.4 Kritische Dehnraten der untersuchten Werkstoffe	47
2.4 Einfluss des Erstarrungspfades auf die Heißrissanfälligkeit	49
2.4.1 Herleitung der Beziehung zwischen Erstarrungspfad und kritischer Dehnrate 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 NahtmittlenrisSEN	64
3.1	Detektion von NahtmittlenrisSEN mittels Thermografie	64
3.1.1	Wärmebilder von Schweißnähten mit und ohne Nahtmittlenriss	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 ortsaufgelösten Wärmebilds.....	78
3.5	Fazit	81
4	Remote-Prozessregelung zum Fügen von Aluminium-Stahlverbindungen.....	83
4.1	Temperaturgeregelte Prozessführung.....	86
4.1.1	Systemtechnik	86
4.1.2	Prozessstart.....	90
4.2	Einfluss der Prozesstemperatur auf die Schweißnaheigenschaften.....	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