

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung.....	iv
Abstract	vi
1 Einleitung	1
2 Stand der Technik	4
2.1 Ausscheidungshärten von Aluminiumlegierungen	4
Durchführung Ausscheidungshärten.....	4
Lösungsglühen	5
Abschrecken	5
Auslagerung.....	6
Ausscheidungssequenz.....	7
2.2 Wärmeeinflusszonen beim Schweißen von Aluminiumlegierungen	8
2.3 In-situ Messung von Phasenumwandlungen und Eigenschaftsentwicklungen.....	12
2.3.1 Differential Scanning Calorimetry.....	12
Wärmestrom-DSC	13
Leistungskompensierte DSC	14
Ergebnisdarstellungen	15
Indirekte DSC	16
2.3.2 Thermomechanische Analyse.....	17
2.4 Schweißsimulation	17
3 Werkstoffe und Methoden	23
3.1 Aluminiumknetlegierung EN AW-6082.....	23
3.2 Schweißversuche und Temperaturmessung.....	24
3.3 Differential Scanning Calorimetry.....	27
Indirekte DSC	29
Messdatenauswertung.....	31
3.4 Thermomechanische Analyse.....	32
3.5 Metallografie	33
3.6 Härteprüfung	34
4 Ergebnisse	37
4.1 Thermische Beanspruchung	37
4.2 Phasenumwandlungen während des Erwärmens	40
4.3 Phasenumwandlungen während des Abkühlens	48
4.4 Entwicklung der mechanischen Eigenschaften in der WEZ	61

4.5	Entwicklung der mechanischen Eigenschaften während einer Kaltauslagerung	66
4.6	Härteverteilungen in kaltausgelagerten Schweißverbindungen	70
5	Diskussion.....	74
5.1	Temperaturen in der WEZ.....	74
5.2	Phasenumwandlungen während der Erwärmung	74
5.3	Phasenumwandlungen während der Abkühlung.....	77
5.4	Entwicklung der mechanischen Eigenschaften in der WEZ.....	80
5.5	Entwicklung der mechanischen Eigenschaften während einer Kaltauslagerung	81
6	Numerische Untersuchungen.....	83
6.1	Modellerstellung	83
6.1.1	Mechanisches Materialmodell.....	83
	Definition der Umwandlungstemperaturen.....	84
	Berechnung der Fließkurven.....	85
6.1.2	Weitere thermophysikalische Eigenschaften.....	90
6.1.3	Thermische Materialdaten in der Simulation	92
6.1.4	Zugversuche am Würfelement	93
6.1.5	Schweißmodell.....	94
6.2	Simulationsergebnisse	97
6.2.1	Ergebnisse numerischer Zugversuche.....	97
6.2.2	Ergebnisse Schweißsimulation	99
7	Zusammenfassung.....	105
I.	Literaturverzeichnis	i
II.	Abbildungsverzeichnis	x
III.	Tabellenverzeichnis	xv
IV.	Abkürzungsverzeichnis	xvi
V.	Verzeichnis betreuter studentischer Arbeiten.....	xvii
VI.	Verzeichnis projektbezogener studentischer Arbeiten am Lehrstuhl für Werkstofftechnik.....	xvii
VII.	Danksagung.....	xviii