

Dipl.-Ing. Johann Högerl, Halblech

Beeinflussung der Gefüge- morphologie und der mechanischen Eigenschaften von **AlSi7Mg-Legierungen**

Reihe **5**: Grund- und Werkstoffe Nr. **457**

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Theoretische Grundlagen	3
2.1	Dendritische Erstarrung	3
2.1.1	Ausbildung der dendritischen Gefügestruktur	3
2.1.2	Modellvorstellungen zur Dendritenmorphologie	4
2.1.2.1	Dendritenabstand	4
2.1.2.2	Dendritenarmabstand	8
2.2	Eutektische Erstarrung von AlSi-Legierungen	10
2.2.1	Reguläre Eutektika	12
2.2.2	Irreguläre Eutektika	15
2.3	Kornfeinung und Veredelung	17
2.3.1	Kornfeinung des primären α_{Al} -Mischkristalls	17
2.3.1.1	Heterogene Keimbildung	17
2.3.1.2	Technische Kornfeinung	18
2.3.2	Veredelung	20
2.4	Wärmebehandlung	21
2.4.1	Diffusionsvorgänge in Legierungen	22
2.4.2	Lösungsglühen	24
2.4.2.1	Lösen von Ungleichgewichtsgefügebestandteilen	24
2.4.2.2	Homogenisieren	26
2.4.3	Warmauslagerung	26
3	Experimentelles Vorgehen	27
3.1	Versuchs idee	27
3.2	Probenmaterial und -herstellung	28
3.2.1	Legierungen	28
3.2.2	Laborkristallisationsexperimente	29
3.2.3	Herstellung von Feingußbauteilen	32

3.3	Quantitative Gefügeanalyse	34
3.3.1	Auswertung der primär erstarrten Dendritenmorphologie	35
3.3.2	Auswertung des zwischendendritischen Eutektikums	38
4	Primäre dendritische Erstarrungsmorphologie	42
4.1	Untersuchungen zum Dendritenabstand	42
4.2	Untersuchungen zum Dendritenarmabstand	45
4.3	Indirekte Bestimmung der Kristallisationskenngößen im Gußbauteil	47
5	Interdendritische eutektische Erstarrungsmorphologie	50
5.1	Quantitative Morphologiekenngrößen	50
5.1.1	Flächenanteile	53
5.1.2	Größe der Si-Teilchen im Eutektikum	54
5.1.3	Verteilung der Si-Teilchen im Eutektikum	57
5.1.4	Form der Si-Teilchen im Eutektikum	59
5.1.5	Eutektische Gefügemorphologie der Gußbauteile aus AlSi7Mg-Basislegierungen	61
5.2	Zusammenfassende Diskussion	62
6	Beeinflussung des Gefüges durch Wärmebehandlung	65
6.1	Optimierung der Wärmebehandlung	65
6.1.1	Lösungsglühung	65
6.1.2	Abschrecken	69
6.1.3	Warmauslagern	69
6.1.3.1	Bestimmung der optimalen Warmauslagerbedingungen	69
6.1.3.2	Submikroskopische Ausscheidungsstrukturen	70
6.2	Umgestaltung der eutektischen Si-Morphologie durch die Lösungsglühung	74
6.2.1	Qualitative und quantitative Auswertung der eutektischen Gefügemorphologie	75
6.2.1.1	Auswertung der LM-Schliffflächen	76
6.2.1.2	Dreidimensionale Auswertung, z.T. nach Tiefenätzung	81
6.3	Homogenisierung der Gußstrukturen	86

7 Mechanische Eigenschaften von AlSi7Mg - Legierungen	93
7.1 Einfluß der Legierungszusammensetzung	94
7.1.1 Gußzustand	95
7.1.2 Ausgehärteter Zustand	97
7.1.3 Zusammenfassende Diskussion	99
7.2 Warmfestigkeit der Legierung A357 + 1.0 Cu	105
8 Zusammenfassung	110
8.1 Primäre dendritische Erstarrungsmorphologie	111
8.2 Interdendritische eutektische Erstarrungsmorphologie	113
8.3 Beeinflussung des Gefüges durch Wärmebehandlung	115
8.4 Mechanische Eigenschaften von AlSi7Mg-Legierungen	118
8.5 Kurz-Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse	120
A T6-Wärmebehandlungen	122
B Formelzeichen	123
C Tabellarische Darstellung der Gefügekenngößen	126
D Literaturverzeichnis	129