

BERICHTE AUS DEM
INSTITUT FÜR
WERKSTOFFKUNDE



UNIVERSITÄT HANNOVER

WERKSTOFFTECHNIK

Dipl.-Ing. Peter Bohling, Hannover

Beitrag zur Entwicklung dichtereduzierter Magnesium-Werkstoffe

Fortschritt-Berichte VDI

Reihe **5**: Grund- und Werkstoffe

Nr. **479**

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Stand der Wissenschaft	4
2.1	Legierungen auf Magnesium-Lithium-Basis	4
2.1.1	Konstitution und strukturelles Verhalten	4
2.2	Rasche Erstarrung von Magnesium (-Lithium)-Legierungen	8
2.3	Partikelverstärkte Magnesium(-Lithium)-Legierungen	9
2.4	Korrosion / Thermochemisches Verhalten	11
2.5	Neue metallurgische Verfahrenstechniken	15
2.5.1	In-situ-Legieren	15
2.5.2	Metallschäumung	17
3	Ausgangssituation und Zielsetzung	19
4	Anlagen und Verfahren	22
4.1	Dosierofen mit Vergießeinrichtung	22
4.2	Schmelzeverdüsungsanlage	26
4.3	In-situ-Legierungsmodul	30
5	Versuchsmethodik	36
5.1	Herstellung der Modellwerkstoffe	36
5.2	Weiterverarbeitung	39
5.3	Experimentelle Methoden	40
5.3.1	Mikrostrukturanalyse	40
5.3.2	Untersuchung des mechanischen Verhaltens	42
5.3.3	Korrosionsexperimente	43

6	Versuchsdurchführung und Ergebnisse	46
6.1	Untersuchungen zum strukturellen und mechanischen Verhalten	46
6.1.1	Ausscheidungshärtende Legierungen auf Mg ₆₀ Li ₄₀ -Al Basis	46
6.1.1.1	Systembetrachtungen	46
6.1.1.2	Modellwerkstoffe	48
6.1.1.3	Herstellungsbedingungen	48
6.1.1.4	Analytik und Strukturuntersuchungen	49
6.1.1.5	Mechanisches Verhalten	55
6.1.2	Teilchenverfestigte Werkstoffe auf Mg ₆₀ Li ₄₀ -Ca und -Si-Basis	60
6.1.2.1	Systembetrachtungen	60
6.1.2.2	Modellwerkstoffe	62
6.1.2.3	Herstellungsbedingungen	63
6.1.2.4	Analytik und Strukturuntersuchungen	64
6.1.2.5	Mechanisches Verhalten	68
6.1.3	Teilchenverfestigte in-situ-Werkstoffe	73
6.1.3.1	Systembetrachtungen	73
6.1.3.2	Modellwerkstoffe	76
6.1.3.3	Herstellungsbedingungen	77
6.1.3.4	Analytik und Strukturuntersuchungen	78
6.1.3.5	Mechanisches Verhalten	87
6.2	Geschäumte Magnesium-Legierungen	90
6.2.1	Vorversuche - Simulation mit Wasser	90
6.2.2	Herstellungsbedingungen	91
6.2.3	Gießergebnisse	92
6.3	Untersuchungen zum Korrosionsverhalten	94
6.3.1	Ausgewählte Werkstoffzustände	94
6.3.2	Freibewitterungsversuche	94
6.3.3	Korrosionsverhalten in wässrigen Medien	100

7	Diskussion	103
7.1	Metallurgische Verfahrenstechnik	103
7.2	Werkstoffeigenschaften und strukturelles Verhalten	105
7.2.1	Legierungen auf $Mg_{60}Li_{40}$ -Basis	105
7.2.1.1	Erstarrungsverhalten und Gefügestabilität gießtechnisch erzeugter Modellwerkstoffe	105
7.2.1.2	Thermomechanische Eigenschaften	107
7.2.1.3	Einfluß Rascher Erstarrung	109
7.2.2	Korrosionsverhalten	110
7.3	Metallschäumung	112
8	Zusammenfassung und Ausblick	114
9	Literaturverzeichnis	116