

INHALTSVERZEICHNIS

DANKSAGUNG iii

KURZFASSUNG v

ABSTRACT ix

INHALTSVERZEICHNIS xiii

NOMENKLATUR..... xvii

KAPITEL 1 EINLEITUNG 1

KAPITEL 2 GRUNDLAGEN UND STAND DER WISSENSCHAFT..... 7

2.1. Grundlagen von Al-Zn-Mg(-Cu)-Legierungen..... 7

2.1.1. Bezeichnungssystem..... 7

2.1.2. Festigkeitssteigernde Mechanismen..... 10

2.1.3. Rekristallisation, Erholung und Kornvergrößerung..... 14

2.1.4. Festkörperdiffusion der Legierungselemente..... 15

2.2. Mikrostruktur von Al-Zn-Mg(-Cu)-Legierungen..... 17

2.2.1. Primärphasen 17

2.2.2. Sekundärphasen..... 21

2.2.3. Ausscheidungsfreie Zonen und Elementverarmungszonen..... 28

2.2.4. Seigerungssäume..... 30

2.3 Korrosionsgrundlagen von Al-Zn-Mg(-Cu)-Legierungen	31
2.3.1 Passivität von Aluminium	32
2.3.2 Reaktionen der Aluminiumkorrosion	34
2.3.3 Die elektrochemische Spannungsreihe und galvanische Korrosion	36
2.4. Lokale Korrosionsformen von Al-Zn-Mg(-Cu)-Legierungen.....	39
2.4.1. Mechanismen der Lochkorrosion.....	40
2.4.2. Mechanismen der interkristallinen Korrosion	45
2.4.3 Mechanismen der Schichtkorrosion.....	51
2.5. Spannungsrisskorrosion von Al-Zn-Mg(-Cu)-Legierungen.....	61
2.5.1. Mechanismen der Spannungsrisskorrosion.....	62
2.5.2. Einflüsse von Wärmebehandlungen und Mikrostrukturbestandteilen	66
2.5.3. Einflüsse von Rekristallisation und Korngröße..	73
2.5.4. Einflüsse von Legierungselementen	74
2.5.5 Einflüsse von Umgebungsbedingungen	78
2.5.6. Einflüsse von kathodischer und anodischer in situ Polarisierung.....	82
KAPITEL 3 MATERIALIEN UND METHODEN.....	89
3.1. Material	89
3.2 Wärmebehandlungen.....	91
3.3. Mikrostrukturcharakterisierung.....	92
3.3.1. Thermodynamische Berechnungen.....	92
3.3.2. Optische Lichtmikroskopie	95
3.3.3 Elektrische Leitfähigkeit	96
3.3.4 Härteprüfung.....	96
3.3.5 Rasterelektronenmikroskopie	97
3.3.6. Transmissionselektronenmikroskopie.....	98
3.3.7. Dynamische Differenzkalorimetrie	101

3.3.8. Röntgendiffraktometrie	101
3.4. Korrosionsuntersuchungen	102
3.4.1. Immersionsversuche.....	102
3.4.2. Elektrochemische Kennwerte	105
3.4.3. Langsamzugversuch.....	112
KAPITEL 4 ERGEBNISSE.....	117
4.1. Einfluss der Wärmebehandlung auf die Mikrostruktur.....	117
4.1.1. Korngröße.....	117
4.1.2. Globale Phasenzusammensetzung und Primärphasenausbildung.....	122
4.1.3. Sekundärphasenausbildung im Korninneren	132
4.1.4. Mikrostruktur der Korngrenzen	136
4.2. Einfluss der Wärmebehandlung auf die elektrochemischen Korrosionseigen- schaften ohne mechanische Belastung.....	150
4.2.1. Anfälligkeit gegenüber interkristalliner Korrosion	151
4.2.2. Anfälligkeit gegenüber Schichtkorrosion.....	156
4.2.3. Einfluss der Wärmebehandlung auf die elektrochemischen Kennwerte	160
4.2.4. Einfluss von potentiostatischer Polarisierung auf die Korrosionsform.....	162
4.3. Empfindlichkeit gegenüber Spannungsrisskorrosion.....	164
4.3.1. Einfluss des Elektrolyten auf die Spannungsrisskorrosionsanfälligkeit..	164
4.3.2. Einfluss von Laborwärmebehandlungen auf die Spannungsrisskorrosions- beständigkeit.....	173
4.3.3. Einfluss von in situ Polarisierung auf die Degradation der mechanischen Eigenschaften	179
KAPITEL 5 DISKUSSION.....	195
5.1. Einfluss der Prozessroute und Wärmebehandlung auf die Mikrostruktur und mechanischen Eigenschaften	195

5.1.1. Korngröße	195
5.1.2. Primärphasen	198
5.1.3. Korninneres	200
5.1.4. Korngrenze	204
5.2. Einfluss der Wärmebehandlung auf die Korrosionsmechanismen	209
5.2.1. Allgemeine Korrosionsbeständigkeit und Korrosionsinitiiierungsorte.....	209
5.2.2. Mechanismen der interkristallinen Korrosion	212
5.2.3. Mechanismen der Schichtkorrosion	214
5.2.4. Mechanismen der Spannungsrisskorrosion	216
KAPITEL 6 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND AUSBLICK.....	223
LITERATURVERZEICHNIS	227
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	275
TABELLENVERZEICHNIS	283
ANHANG.....	287
LEBENSLAUF	299
PUBLIKATIONSLISTE	301
BETREUTE STUDENTISCHE ARBEITEN IM RAHMEN DER DISSERTATION	305