

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>PUBLIKATIONEN</b>	<b>I</b>
<b>KURZFASSUNG</b>	<b>III</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>VII</b>
<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>XV</b>
<b>1 EINLEITUNG</b>	<b>1</b>
<b>2 GRUNDLAGEN UND STAND DER TECHNIK</b>	<b>5</b>
2.1 Grundlagen zu Aluminiumlegierungen	5
2.1.1 Klassifizierung der Aluminiumlegierungen	5
2.1.2 Festigkeitssteigernde Mechanismen	6
2.1.3 Technische Festigkeitssteigerung durch Wärmebehandlungen	10
2.1.4 Erholung, Rekristallisation und Kornvergrößerung	12
2.1.5 Grundlagen der Korrosion	14
2.2 Mikrostruktur von Al-Mg-Si(-Cu)-Legierungen	24
2.2.1 Diffusion von Mn, Fe, Mg, Si und Cu in Aluminium	24
2.2.2 Primärphasen	26
2.2.3 Sekundärphasen	27

---

xi

2.2.4	Bildung von ausscheidungsfreien Zonen (AFZ)	31
2.3	Interkristalline Korrosion von Al-Mg-Si(-Cu)-Legierungen	32
2.4	Spannungsrissskorrosion von Al-Mg-Si(-Cu)-Legierungen	37
<b>3</b>	<b>FORSCHUNGSANSATZ UND ZIELSTELLUNG</b>	<b>41</b>
<b>4</b>	<b>MATERIAL &amp; EXPERIMENTELLE METHODEN</b>	<b>45</b>
4.1	Probenmaterial	45
4.2	Wärmebehandlungen	47
4.3	Härteprüfung	47
4.4	Mikrostrukturanalyse	48
4.4.1	Lichtmikroskopie (LM)	48
4.4.2	Rasterelektronenmikroskopie (REM)	49
4.4.3	Transmissionselektronenmikroskopie (TEM)	50
4.4.4	Dynamische Differenzkalorimetrie (DSC)	52
4.4.5	Synchrotronbasierte Röntgenfluoreszenzspektroskopie (XRF)	52
4.4.6	Atomsondentomographie (APT)	53
4.5	Korrosionsuntersuchungen	54
4.5.1	Ermittlung elektrochemischer Kennwerte	54
4.5.2	Interkristalline Korrosion (IK)	57
4.5.3	Spannungsrissskorrosion (SpRK)	59
<b>5</b>	<b>ERGEBNISSE</b>	<b>63</b>
5.1	Einfluss der Wärmebehandlungen auf die Härte	63
5.2	Einfluss der Wärmebehandlungen auf die Mikrostruktur	64
5.2.1	Korngröße	64
5.2.2	Mikrostruktur im Korninneren	67

---

5.2.3 Mikrostruktur der Korngrenzenbereiche	78
5.3 Einfluss der technischen Wärmebehandlungen auf lokale Korrosionsmechanismen ohne mechanische Beanspruchung	86
5.3.1 Zyklische Polarisierung und Bestimmung der Ruhepotentiale	86
5.3.2 Prüfung der interkristallinen Korrosion	89
5.4 Einfluss der simulierten Betriebswärme auf lokale Korrosionsmechanismen ohne mechanische Beanspruchung	95
5.5 Einfluss der technischen Wärmebehandlungen auf die Mechanismen der Spannungsrissskorrosion	97
5.5.1 Prüfung am Ruhepotential	98
5.5.2 Potentiostatische Polarisierung	101
<b>6 DISKUSSION</b>	<b>107</b>
6.1 Einfluss der Wärmebehandlungen auf die Mikrostruktur	107
6.1.1 Korngröße	107
6.1.2 Korninneres	108
6.1.3 Korngrenze	111
6.2 Einfluss der Wärmebehandlung auf die Härte	114
6.3 Elektrochemische Kennwerte	116
6.4 Mechanismen der Lochkorrosion	118
6.5 Mechanismen der interkristallinen Korrosion	120
6.6 Spannungsrissskorrosion (SpRK)	124
<b>7 ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT</b>	<b>127</b>
<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>131</b>
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>161</b>

---

<b>TABELLENVERZEICHNIS</b>	<b>171</b>
<b>ANHANG</b>	<b>173</b>
<b>LEBENS LAUF</b>	<b>179</b>
<b>VERÖFFENTLICHUNGSLISTE</b>	<b>181</b>
<b>BETREUTE STUDENTISCHE ARBEITEN IM RAHMEN DER DISSERTATION</b>	<b>183</b>