

Inhalt

Inhalt	I
Abkürzungsverzeichnis.....	III
Liste der verwendeten Symbole	IV
Extended Abstract	V
1 Einleitung	1
2 Grundlagen der Legierungsabscheidung	4
2.1 Stromdichte-Potential-Abhängigkeiten der Abscheidung einer binären Legierung	4
2.2 Angleichung der Potentiale durch Komplexbildung	7
2.3 Prinzipien der Legierungsabscheidung	11
2.4 Legierungsabscheidungstypen	12
3 Elektrochemische Untersuchungsmethoden.....	16
3.1 Voltammetrische Methoden zur Charakterisierung von elektro- chemischen Vorgängen	16
3.2 Elektrochemische Betrachtung der Korrosion	19
4 Stand der Forschung und wirtschaftlicher Nutzung von Zinn-Zink- Schichten	23
4.1 Entwicklung korrosionsschützender Zinn-Zink-Schichten	23
4.2 Der Werkstoff „Zinn-Zink“	23
4.3 Zinn-Zink-Schichterzeugung	25
4.3.1 Kommerziell erhältliche Verfahren zur Zinn-Zink-Abscheidung	26
4.3.2 Pyrophosphatelektrolyte zur Zinn-Zink-Abscheidung	30
4.3.3 Andere Elektrolyttypen für die Abscheidung der Zinn-Zink-Legierungen	33
4.4 Korrosionsverhalten von Zinn-Zink-Legierungsüberzügen.....	36
4.5 Resümee zum Stand der Technik und der Forschungsbedarf.....	40
5 Entwicklung des Prozessfensters für Synthese der Zinn-Zink-Schichten aus Pyrophosphatbädern in der Hull-Zelle	41
5.1 Das Konzept „Hull-Zelle“	41
5.2 Untersuchung verschiedener Einflussgrößen auf die Zinn-Zink- Legierungsabscheidung.....	42
5.2.1 Variation der Metallionen-Konzentration im Elektrolyten.....	42
5.2.2 Variation der Temperatur	44
5.3 Versuchsvorbereitung und Durchführung	44
5.4 Ergebnisse und Beobachtungen	46
5.5 Schichtcharakterisierung.....	47
5.5.1 Legierungs- und Schichtdickenanalyse mittels Röntgenfluoreszenz- messverfahren	47
5.5.2 Energiedispersive Röntgenanalyse, Rasterelektronenmikroskopie und Elementverteilungsanalyse	54
5.6 Zwischenergebnis 1: Erkenntnisse aus Hull-Zellen-Untersuchungen	59

6	Elektrochemische Charakterisierung der Abscheidung der Zinn-Zink-Schichten	61
6.1	Versuchsaufbau, Probenvorbereitung und Versuchsdurchführung der elektrochemischen Untersuchungen	62
6.2	Ergebnisse und Diskussion der elektrochemischen Messungen	65
6.2.1	Linear-Sweep-Voltammetrie	65
6.2.2	Cyclovoltammetrie	70
6.3	Zwischenergebnis 2: Erkenntnisse der LSV- und CV-Messungen	76
7	Elektrochemische Untersuchungen zum Korrosionsverhalten der Zinn-Zink-Schichten	77
7.1	Versuchsaufbau, Probenherstellung und Durchführung der elektrochemischen Korrosionsmessungen	77
7.2	Ergebnisse und Diskussion der elektrochemischen Korrosionsuntersuchungen	79
7.3	Zwischenergebnis 3: Erkenntnisse aus Korrosionsuntersuchungen	82
8	Zusammenfassung und Gesamtbewertung	83
9	Schrifttum	86
10	Anhang	93
10.1	Elektrochemische Grundgesetze mit Berechnungsformeln	93
10.2	Berechnung der kathodischen Stromausbeute (zu Kap. 5.5.1)	96
10.3	REM - Aufnahmen der untersuchten Sn-Zn-Legierungen (zu Kap. 5.5.2) ...	97
	Zusammenfassung	100
	Summary	101