

## Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung und Zielstellung	1
1.1	Dispersionsverstärkte Metalle durch Elektrodeposition	2
1.2	Pulsstromelektrolyse	7
1.3	Literaturübersicht und thematische Abgrenzung	17
1.4	Zielstellung	23
2.	Theoretische Grundlagen	25
2.1	Mechanismen der Festigkeitssteigerung in Polykristallen	25
2.2	Gefügestabilisierung durch keramische Partikel	28
2.3	Partikel in Elektrolyten	30
2.4	Elektrolytische Abscheidung von Metallen in Anwesenheit nanoskaliger Feststoffpartikel und deren Einbau im Kathodenfilm	36
3.	Hypothesen und Vorbetrachtungen	48
3.1	Modellierung des Partikeleinbaus in die Metallmatrix	48
3.2	Unmittelbare Umgebung eines adsorbierten Partikels	51
3.3	Besonderheiten der Kompositabscheidung mit Pulsstrom	62
4.	Experimentelle Durchführung und Analysen	67
4.1	Versuchseinrichtung	67
4.2	Gefüge- und Struktur-Untersuchungsverfahren	79
4.2.1	Direkte Methoden	79
4.2.2	Indirekte Methoden	80
4.3	Weitere Untersuchungsansätze	84
5.	Ergebnisse und Diskussion	86
5.1	Evaluierung der Meß- und Analyseverfahren einzeln und in Kombination unter Berücksichtigung der Spezifik der Thematik	86
5.2	TEM-Untersuchungen	88
5.2.1	DC-Abscheidungen mit Nano- und Mikro-Pulver - Versuchserie 0	89
5.2.1.1	VS0 - DC-Abscheidung mit Nano-Pulver ; wie abgeschieden	89
5.2.1.2	VS0 - DC-Abscheidung mit Mikro-Pulver ; wie abgeschieden	94
5.2.1.3	VS0 - DC-Abscheidung mit Nano-Pulver ; wärmebehandelt	99
5.2.1.4	VS0 - DC-Abscheidung mit Mikro-Pulver ; wärmebehandelt	103
5.2.2	PDC-Abscheidungen mit Nano-Pulver - Versuchserie 1	107
5.2.2.1	VS 1 - PDC-Abscheidung mit Nanopulver ; wie abgeschieden	107
5.2.2.2	VS 1 - PDC-Abscheidung mit Nanopulver ; wärmebehandelt	108
5.2.3	PDC-Abscheidungen mit und ohne Nano-Pulver - Versuchserie 2	111
5.2.3.1	VS 2 - PDC-Abscheidung mit Nanopulver ; wie abgeschieden	111
5.2.3.2	VS 2 - PDC-Abscheidung mit Nanopulver ; wärmebehandelt	113
5.2.3.3	VS 2 - PDC-Abscheidung ohne Nanopulver ; wie abgeschieden	117
5.2.3.4	VS 2 - PDC-Abscheidung ohne Nanopulver ; wärmebehandelt	118
5.3	Röntgenographische Untersuchungen	124
5.4	Magnetische Messungen	130
5.5	Kleinlasthärtemessungen	143
6.	Zusammenfassung und Ausblick	148
	Literaturverzeichnis	150
	Abkürzungsverzeichnis	156
	Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen	158