

# Inhaltsverzeichnis

<b>Danksagung</b>	<b>xiii</b>
<b>Einleitung</b>	<b>xv</b>
<b>1 Grundlagen und Stand der Literatur</b>	<b>1</b>
1.1 Ventilmetalle . . . . .	1
1.2 Titan und TiAlV6-4 . . . . .	5
1.2.1 Gefüge von Titan und TiAlV6-4 . . . . .	5
1.2.2 Bildung der Oxidschicht . . . . .	7
1.2.3 Oxiddicke und Dickenmessung bei sehr dünnen Schichten . . . . .	13
1.2.4 Stöchiometrie und Kristallinität . . . . .	16
1.2.5 Elektrisches und dielektrisches Verhalten	20
1.2.6 Orientierungsabhängigkeit der Eigenschaf- ten, Mikroelektrochemische Messmetho- den . . . . .	23
<b>2 Zielstellung</b>	<b>25</b>
2.1 Offene Fragestellungen . . . . .	25
2.2 Schwerpunkte der Arbeit . . . . .	33
<b>3 Versuchsaufbau und -durchführung</b>	<b>34</b>
3.1 Elektrochemische Untersuchungsmethoden . . .	34

3.2	Nichtelektrochemische Untersuchungsmethoden	39
3.3	Versuchsdurchführung . . . . .	45
<b>4</b>	<b>Materialographische Probencharakterisierung</b>	<b>51</b>
<b>5</b>	<b>Schichtdickenbestimmung dünner Titanoxidfilme</b>	<b>57</b>
5.1	Coulometrie . . . . .	63
5.1.1	Titan . . . . .	64
5.1.2	TiAlV6-4 . . . . .	67
5.2	Bestimmung der Dicke der nativen Oxidschicht	79
5.2.1	Entwicklung und Verifizierung der Methode . . . . .	79
5.2.2	Ergebnisse für verschiedene Materialien und Vorbehandlungen . . . . .	86
5.2.3	Vergleich mit nativen Oxidschichtdicken auf Basis der Oxidkapazität . . . . .	99
5.3	Schichtdickenbestimmung mittels optischer Reflektometrie . . . . .	106
5.3.1	ex-situ Reflektometrie . . . . .	106
5.3.2	in-operando Reflektometrie zu Schichtdickenbestimmung . . . . .	121
<b>6</b>	<b>Einfluss der Oxiddicke auf die dielektrischen Eigenschaften</b>	<b>145</b>
6.1	Serielle Untersuchung der Oxidkapazität . . . .	148
6.2	Anodische Oxidation mit gekoppelter Kapazitätsmessung . . . . .	153
6.3	Plausibilität der Schichtdickenabhängigkeit von $\epsilon_r$ . . . . .	158

<b>7</b>	<b>Mikrokapillarzelluntersuchungen an TiAlV6-4</b>	<b>163</b>
7.1	Elektropoliertes TiAlV6-4 . . . . .	166
7.1.1	Anodische Oxidbildung . . . . .	167
7.1.2	Dielektrische Eigenschaften . . . . .	169
7.2	Mechanisch poliertes TiAlV6-4 . . . . .	183
7.2.1	Anodische Oxidbildung . . . . .	183
7.2.2	Dielektrische Eigenschaften . . . . .	192
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>200</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>212</b>