

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung/ Introduction	1
2. Werkstoffauswahl in Gasturbinen	4
2.1 Auslegungsprinzip der Komponenten	5
2.2 Werkstoffe der Turbinenkomponenten	8
2.2.1 Nickellegierungen	10
2.2.2 Titanlegierungen	14
2.2.3 Stähle	17
2.2.4 Kohlefaserverstärkte Kunststoffe	17
2.2.5 Metall-Matrix Verbundwerkstoffe	17
2.2.6 Keramische Werkstoffe	18
2.2.7 Intermetallische Verbindungen	19
2.2.8 Aluminiumlegierungen	20
2.2.9 Kohlefaserverstärktes Graphit	21
2.3 Beschichtungen in der Gasturbine	21
2.3.1 Heißgaskorrosionsschutzschichten	24
2.3.2 Thermobarriereschichten	39
2.3.3 Diffusionsbarriereschichten	46
2.3.4 Verschleißschutzschichten	61
2.3.5 Einlaufbeschichtungen	62
3. MCrAlY-Beschichtung mit Diffusionsbarriere für die Turbinenbeschaufelung	66
3.1 Werkstoffe der Beschaufelung	66
3.2 MCrAlY-Heißgaskorrosionsschutzschichten	69
3.2.1 Verfahren zur MCrAlY-Abscheidung	69
3.2.1.1 Thermisches Spritzen	69
3.2.1.2 PVD (Physical Vapour Deposition)	72
3.2.2 (Co,Ni)CrAlY-Schichtwerkstoffe	75

3.3	Diffusionsbarriereschichten	78
3.3.1	Verfahren zur Abscheidung von Diffusionsbarrieren	78
3.3.1.1	DC Magnetron Sputtering	78
3.3.1.2	HF Magnetron Sputtering	80
3.3.2	Schichtsysteme	81
3.3.2.1	Ti-Al-O-N	81
3.3.2.2	Al-O-N	85
3.3.2.3	Cr-Al-O-N	93
3.4	Untersuchungen am Werkstoffverbund	99
3.4.1	Schichthaftung von MCrAlY und Barriere	100
3.4.2	Interdiffusion im stationären Glühversuch	106
3.4.2.1	MCrAlY mit Ti-Al-O-N Barrierschicht	108
3.4.2.2	MCrAlY mit Al-O-N Barrierschicht	110
3.4.2.3	MCrAlY mit Cr-Al-O-N Barrierschicht	113
3.4.3	MCrAlY mit Al-O-N Barriere im Thermoermüdungsversuch	118
4.	Keramische Oxidations- und Korrosionsschutzschicht für Verdichterbau- teile aus Titanlegierungen	121
4.1	Schichtsystem Si-Al-O-N	122
4.1.1	Si-Al-O-N Abscheidung	123
4.2	Untersuchungen an Si-Al-O-N-beschichtetem TiAl6V4	124
4.2.1	Oxidationsverhalten	125
4.2.2	Korrosionsverhalten	129
4.2.3	Beständigkeit bei erosivem Verschleißangriff	131
5.	Zusammenfassung und Ausblick/ Summary and prospect	134
6.	Literaturverzeichnis	139