

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung	1
2. Grundlagen	3
2.1 Low Cycle Fatigue	3
2.1.1 Makroskopisches Werkstoffverhalten	4
2.1.2 Mikroskopisches Werkstoffverhalten	6
2.1.3 Bruchvorgänge	7
2.1.4 Lebensdauer	11
2.2 Kriechen	13
2.3 Hochtemperaturkorrosion	17
2.3.1 Oxidation	19
2.3.2 Aufkohlung	22
2.3.3 Nitrierung	25
2.3.4 Sulfidierung	27
2.3.5 Korrosion in Wasserdampf-Kohlevergasungsatmosphäre	28
2.3.6 Korrosion in Rauchgas	30
2.4 Wechselwirkungen zwischen Low Cycle Fatigue, Kriechen und Hochtemperaturkorrosion	31
2.4.1 Einfluß des Kriechens auf die Low Cycle Fatigue	31
2.4.2 Einfluß der Hochtemperaturkorrosion auf die Low Cycle Fatigue	33
2.4.3 Einfluß der Low Cycle Fatigue auf die Hochtemperaturkorrosion	40
2.5. Modelle zur Beschreibung des Rißfortschrittes bei Low Cycle Fatigue	43
2.6 Lebensdauermodelle im Low Cycle Fatigue Bereich unter besonderer Berücksichtigung des Umgebungsmediums	46
2.6.1 Frequenzmodifizierte Lebensdauer nach Coffin	46
2.6.2 Modell nach Antolovich, Liu und Baur	47
2.6.3 Modell nach Reuchet und Rémy	48

3.	Versuchsdurchführung	53
3.1	Werkstoffe, Probenform und -vorbereitung	53
3.2	Aufbau des Hochtemperatur-LCF-Prüfstands	55
3.3	Ablauf der Hochtemperatur-LCF-Versuche	60
3.4	Metallkundliche Untersuchungen	60
3.5	Versuchsparameter	64
4.	Versuchsergebnisse und Diskussion	68
4.1	Das Zyklische Verformungs- und Festigkeitsverhalten	68
4.2	Das Rißfortschrittsverhalten bei Hochtemperatur Low Cycle Fatigue	71
4.2.1	Experimentelle Ergebnisse	71
4.2.2	Anwendung von Rißfortschrittsmodellen bei Hochtemperatur Low Cycle Fatigue	74
4.3	Lebensdauer bei Hochtemperatur Low Cycle Fatigue	79
4.3.1	Lebensdauer in inerter Argon-Atmosphäre	79
4.3.2	Lebensdauer in Luft	81
4.3.3	Lebensdauer in oxidierendem Argon-Sauerstoff-Modellgas	93
4.3.4	Lebensdauer in aufkohlendem Methan-Wasserstoff-Modellgas	94
4.3.5	Lebensdauer in nitrierendem Stickstoff-Wasserstoff-Modellgas	99
4.3.6	Lebensdauer in sulfidierendem Wasserstoff-Schwefelwasserstoff-Modellgas und oxidierend/sulfidierendem Luft-Schwefeldioxid-Modellgas	101
4.3.7	Lebensdauer in Wasserdampf-Kohlevergasungsatmosphäre	105
4.3.8	Lebensdauer in Rauchgas	107
4.4	Anwendung von Lebensdauermodellen bei Hochtemperatur Low Cycle Fatigue	113
5.	Zusammenfassung	118
6.	Anhang	123
7.	Literatur	126
8.	Bilder und Tabellen	132