

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Problemstellung	1
2	Grundlagen des Betriebsverhaltens von Bürstendichtungen	5
2.1	Aufbau und Funktion	5
2.2	Wechselwirkung von Leakage- und mechanischem Betriebsverhalten	8
2.3	Leckageverhalten	12
2.4	Mechanisches Betriebsverhalten	15
2.5	Anstreifverhalten	23
3	Zielsetzung und Vorgehensweise	31
4	Versuchsaufbau und Messtechnik	33
4.1	Versuchsaufbau	33
4.2	Messtechnik	40
5	Versuchsdurchführung	46
5.1	Betriebsparameter der Untersuchungen	46
5.2	Eingesetzte Dichtungen	48
5.3	Prüfverfahren	49
5.4	Ablauf eines einzelnen Anstreifversuchs	49
5.5	Verbesserung der Reproduzierbarkeit von Anstreifversuchen	50
5.6	Verschleißmessungen	55
6	Inverse Berechnung des Wärmeeintrags in die Rotorstruktur	57
6.1	Abstrahierung und Modellbildung	57
6.2	Thermische Randbedingungen	59
6.3	Konvergenzkriterium	69
6.4	Übersicht der transienten Größen eines Anstreifvorgangs	70
7	Ergebnisse	73
7.1	Vergleich der exp. ermittelten Reibleistung mit Korrelationen	73
7.2	Reibleistung und Wärmeeintrag in die Rotorstruktur	77
7.3	Wärmestromaufteilung im Reibkontakt	84

7.4	Rotortemperatur im Reibkontakt	85
7.5	Sensitivitätsanalyse	86
7.6	Verschleiß von Rotor und Bürstendichtung	87
8	Analytische Betrachtung der Wärmestromaufteilung	89
8.1	Ableitung eines analytischen Ausdrucks für die Wärmestromaufteilung	89
8.2	Stationäre Wärmestromaufteilung	91
8.3	Transienter Verlauf der Wärmestromaufteilung	104
9	Vergleich der Wärmestromaufteilung in Experiment, Analytik und Literatur	108
9.1	Vergleich der analytischen Berechnungen mit Literaturaussagen	108
9.2	Vergleich der analytischen Berechnungen mit experimentellen Ergebnissen . . .	108
10	Zusammenfassung und Ausblick	112
	Literaturverzeichnis	117
	Anhang	125
A.1	Ermittlung des dimensionslosen Dichtungsbeiwerts c_D bei Bürstendichtungen .	125
A.2	PT1-Rücktransformation der Telemetriesignale	126
A.3	Ablaufdiagramm der Auswertung eines Anstreifvorgangs	126
A.4	Berücksichtigung unerwünschter Überdeckungsvarianz	129
A.5	Blowdown Verhalten der untersuchten Bürstendichtung	130
A.6	Flächenverhältnis Ψ	131
A.7	Fehlerfortpflanzung und Sensitivitätsanalyse	132
A.8	Verlustleistung im Antriebsstrang	134