

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	xiii
Tabellenverzeichnis	xvii
Nomenklatur	xix
1 Einleitung und Zielsetzung	1
2 Anwendungen von Mikrogasturbinen	3
2.1 Fluggeräte	3
2.2 Erzeugung von elektrischer Energie	5
2.3 Bodengebundene Fahrzeuge	6
3 Bauweisen von Mikrofluggasturbinen	9
3.1 Verdichter	10
3.1.1 Laufrad	10
3.1.2 Leitsystem	12
3.2 Brennkammer und Einspritzsystem	13
3.3 Turbine	19
3.4 Schubdüse	21
3.5 Lagerung	22

4	Thermodynamischer Arbeitsprozess zur Bestimmung des Betriebsverhaltens	25
4.1	Zustandsänderung über die Komponenten	26
4.1.1	Verdichter	26
4.1.2	Brennkammer	27
4.1.3	Turbine	29
4.1.4	Schubdüse und Gesamtsystem	30
4.2	Numerische Leistungssynthese	32
5	Analyse der Komponenten des Referenztriebwerks	35
5.1	Vermessung des Referenzprozesses	36
5.2	Verdichter	38
5.2.1	Numerische Analyse des Verdichterleitsystems	39
5.2.2	Vermessung des Verdichterleitsystems	43
5.3	Brennkammer	47
5.3.1	Physikalische Modellierung der Verbrennung	51
5.3.2	Bestimmung der Leistungsparameter	52
5.3.2.1	Einfluss des Eintrittsdralls	54
5.3.2.2	Variation des Bohrungsmusters	59
5.3.2.3	Variation der Bohrungsgröße	63
5.3.2.4	Variation der Anzahl der Verdampfer	64
5.4	Turbine und Lagerung	67
5.4.1	Strömungszustände in der Turbinenstufe	69
5.4.2	Wärmehaushalt des Triebwerks	74

6	Analyse und Erweiterung des Gesamtarbeitsprozesses	79
6.1	Thermodynamische Potentiale der Komponenten	79
6.1.1	Verdichter	80
6.1.2	Brennkammer	81
6.1.3	Turbine und Lagersystem	82
6.1.4	Analyse des Gesamtprozesses	85
6.2	Teillastverhalten	88
6.3	Skalierung auf andere Baugrößen	93
6.4	Erweiterung des Arbeitsprozesses	100
6.4.1	Arbeitsprozess mit Wärmetauscher	100
6.4.2	Übergang auf Turbofan-Triebwerke	103
7	Zusammenfassung und Ausblick	107
	Literaturverzeichnis	113