

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	5	
1	Grundlagen der Stirlingmaschinen .....	6
1.1	Die geschichtliche Entwicklung .....	6
1.2	Das Funktionsprinzip des Stirlingmotors .....	19
1.3	Thermodynamische Grundlagen .....	20
1.3.1	Begriffserläuterungen .....	21
1.3.2	Ideale Prozesse .....	22
1.3.3	Der reale Stirlingprozess .....	32
1.4	Vorzüge des Stirlingmotors .....	37
2	Typologie der Stirlingmaschinen .....	39
2.1	Einfachwirkende Motoren .....	39
2.2	Doppeltwirkende Motoren .....	42
2.3	Freikolben-Stirling-Maschinen .....	43
2.4	Freizylinder-Stirling-Maschinen .....	49
2.5	Hybridmotoren .....	50
2.6	Der Flachplatten-Stirlingmotor (Kolin) .....	52
2.7	Flüssigkolbenmaschinen .....	54
2.8	Die Vuilleumiermaschine (regenerative Wärmepumpe) .....	56
2.9	Ericsson-Maschinen .....	57
3	Ausführung des Triebwerks .....	58
3.1	Kurbeltriebwerke .....	58
3.2	Das Taumelscheibentriebwerk .....	63
3.3	Das Schiefscheibentriebwerk .....	65
3.4	Das Rhombentriebwerk .....	66
3.5	Rotationskolbenmaschinen .....	67
3.6	Hydrostatisches Verdrängertriebwerk .....	70
4	Wärmequellen .....	71
4.1	Feste Brennstoffe .....	71
4.2	Flüssige Brennstoffe .....	75
4.3	Gasförmige Brennstoffe .....	76
4.4	Sonnenenergie .....	77
4.5	Abwärmenutzung .....	80
4.6	Energie aus Niedertemperaturwärme .....	80
4.7	Thermische Energiespeicher .....	84
4.8	Thermochemische Speicher .....	86
4.9	Energie aus radioaktiven Isotopen .....	86
4.10	Metallverbrennung .....	86

5	Allgemeine Probleme der technischen Realisierung .....	88
5.1	Dichtungen .....	88
5.1.1	Kolbenstangendichtung .....	88
5.1.2	Kolbendichtungen .....	89
5.1.3	Abdichtung von Freikolbenmotoren .....	90
5.2	Arbeitsdruck .....	90
5.3	Wärmetauscher .....	90
5.4	Arbeitsmedium .....	93
5.5	Materialien .....	95
5.6	Temperatur- und Leistungsregelung .....	96
6	Einsatz der Stirlingmaschine .....	97
6.1	Wärmepumpen und Kaltwassersätze .....	98
6.1.1	Kältemaschinen nach dem Stirlingprozess .....	98
6.1.2	Stirlingmotor treibt Wärmepumpe an .....	100
6.1.3	Fremdmotor treibt Stirlingwärmepumpe an .....	101
6.1.4	Stirlingmotor treibt Stirlingwärmepumpe an .....	101
6.1.5	Wärmemaschine nach dem Vuilleumier-Prinzip .....	102
6.2	Der Stirlingmotor (Heißgasmotor) .....	103
6.2.1	Stirlingmotor als Fahrzeugantrieb .....	103
6.2.2	Schiffe .....	104
6.2.3	Pumpen und Verdichter .....	108
6.2.4	Stromerzeugung .....	110
6.2.5	Kombination von stationärer und mobiler Verwendung .....	112
7	Marktüberblick und Forschung .....	116
7.1	Nutzmotoren .....	116
7.2	Von der Kleinserie zur Großserie .....	131
7.3	Forschung .....	140
7.4	Modellmotoren .....	147
8	Zusammenfassung .....	152
8.1	Einteilung der Stirlingmaschinen .....	152
8.2	Ergebnisse .....	153
8.3	Erwartungen .....	157
9	Anhang .....	158
9.1	Kürzelverzeichnis der Hersteller und Forschungseinrichtungen .....	158
9.2	Verwendete Literatur .....	162
9.3	Adressenverzeichnis .....	170
9.4	Daten der wichtigsten Stirlingmaschinen .....	177
9.5	Hinweise zum Bau eines Stirlingmotor-Modells von G. Eith .....	183