

Alfred Urlaub

Flugtriebwerke

Grundlagen, Systeme, Komponenten

Zweite Auflage mit 160 Abbildungen

Springer-Verlag
Berlin Heidelberg New York
London Paris Tokyo
Hong Kong Barcelona Budapest

Inhaltsverzeichnis

Teil I. Triebwerkssysteme

1	Einführung	3
1.1	Luftraum	3
1.2	Triebwerksanforderungen	8
1.3	Triebwerksarten	19
2	Kolbenmotor	27
2.1	Saugmotor	27
2.2	Motor mit mechanischer Aufladung	35
2.3	Motor mit Abgasturboaufladung	39
3	Grundlagen der Gasturbinentriebwerke	45
3.1	Thermogasdynamik	45
3.2	Kreisprozesse	52
3.2.1	Idealprozesse	52
3.2.2	Realprozeß	62
4	Turbinen-Luftstrahltriebwerke	70
4.1	Kenngroßen	70
4.2	Vorauslegung	75
4.3	Kennfelder der Strömungsmaschinen	85
4.3.1	Verdichterkennfeld	85
4.3.2	Turbinenkennfeld	99

4.4	Triebwerkskennfelder	105
5	Propeller-Turbinen-Luftstrahltriebwerke	119
5.1	Propeller	119
5.2	Leistungsaufteilung	124
6	Zweistrom-Turbinen-Luftstrahltriebwerke	128
6.1	Ausführungen	128
6.2	Leistungsaufteilung	129
6.3	Kennfeldberechnung	136
7	Maßnahmen zur Schubverstärkung	145
7.1	Wassereinspritzung	145
7.2	Nachverbrennung	147
8	Triebwerke für den Senkrechtstart	154
8.1	Hub-Marsch-Triebwerke	154
8.2	Hubtriebwerke	158
9	Staustrahltriebwerke	161
9.1	Kreisprozeß	161
9.2	Triebwerkskennfelder	165
10	Raketentriebwerke	168
10.1	Kenngößen	168
10.2	Antriebsbedarf	176
10.3	Flüssigkeitsraketen	185
10.4	Feststoffraketen	188
10.5	Hybridraketen	191

Teil II. Triebwerkskomponenten

11	Triebwerkseinläufe	195
11.1	Berechnungsgrundlagen	195
11.1.1	Diffusor	195
11.1.2	Verdichtungsstöße	198
11.2	Ausführungen	226
11.2.1	Unterschalleinlauf	226
11.2.2	Überschalleinlauf	230
12	Strömungsmaschinen	249
12.1	Berechnungsgrundlagen	249
12.1.1	Verdichter	249
12.1.2	Turbinen	259
12.2	Ausführungen	269
13	Brennkammern	276
13.1	Berechnungsgrundlagen	276
13.1.1	Thermochemie	276
13.1.2	Thermogasdynamik	288
13.2	Ausführungen	297
14	Schubdüsen	307
14.1	Berechnungsgrundlagen	307
14.2	Ausführungen	315
	Literaturverzeichnis	319
	Sachverzeichnis	323