

H. MIELKE

# RAKETENTECHNIK

EINE EINFÜHRUNG

VEB VERLAG TECHNIK BERLIN  
1959

# Inhaltsverzeichnis

Einleitung .....	11
<b>1 Grundlegende Beziehungen in der Theorie der Raketenantriebe</b>	
1.1 Klassische Mechanik und Strahltriebwerk .....	19
1.2 Schub und Ausströmgeschwindigkeit .....	22
1.3 Grundgleichung, der Raketentechnik .....	25
1.4 Zur Theorie der Mehrstufenraketen .....	28
1.5 Einfluß der Fallbeschleunigung und des Luftwiderstands .....	32
<b>2 Raketentreibstoffe</b>	
2.1 Chemische Energie und Verbrennungsprozeß .....	34
2.2 Klassifizierung der modernen Raketentreibstoffe .....	37
2.3 Feste Raketentreibstoffe .....	42
2.4 Voraussetzungen für brauchbare flüssige Raketentreibstoffe .....	45
2.5 Oxydatoren und Aktivatoren .....	47
2.6 Brennstoffe .....	53
2.7 Zukünftige Energieträger für Raketentriebwerke .....	60
<b>3 Arbeitsweise der Raketentriebwerke</b>	
3.1 Grundlegende Kennwertdefinitionen .....	67
3.11 Effektiver Schub und effektive Ausströmgeschwindigkeit .....	67
3.12 Treibstoff durchsatz und spezifischer Impuls .....	68
3.13 Wirkungsgrad, spezifischer Treibstoffverbrauch .....	70
3.2 Verbrennung im Feststoff-Raketentriebwerk .....	72
3.21 Verbrennung, Verbrennungsgeschwindigkeit und Erosion .....	72
3.22 Formen der Feststofftreibsätze .....	77
3.23 Zündung von Feststofftreibsätzen .....	79
3.3 Verbrennung im Flüssigkeits-Raketentriebwerk .....	80
3.31 Vorbereitende Prozesse und Vorgänge in der Brennkammer .....	80
3.32 Aufenthaltsdauer und charakteristische Brennkammerlänge .....	85
3.33 Zündung von Flüssigkeits-Raketentriebwerken .....	86
3.4 Aus der Thermodynamik, der Arbeitsgase .....	89
3.41 Arbeitsgas und Ausströmdüse .....	89
3.42 Ideales Raketentriebwerk .....	92
3.43 Verhältnisse im realen Raketentriebwerk .....	97

A	Konstruktive Grundprobleme der Gasdruck-Raketentriebwerke	
4.1	Allgemeiner Aufbau	99
4.11	Feststoff-Raketentriebwerke	99
4.12	Flüssigkeits-Raketentriebwerke	105
4.2	Werkstoffe für Raketentriebwerke	113
4.21	Allgemeine Forderungen an die Werkstoffe	113
4.22	Stähle und Sonderlegierungen	115
4.23	Keramische Schutzschichten und Sinterwerkstoffe	117
4.3	Probleme der Brennkammerkühlung	122
4.31	Brennkammerwand und Wärmeaustausch	122
4.32	Kühlverfahren	126
4.4	Fördersysteme für flüssigen Treibstoff	131
4.41	Druckgasförderung	131
4.42	Förderung durch Pumpenaggregate	135
5	Raketen in der Forschung	
5.1	Raketen und Höhenforschung	139
5.2	Ausrüstung von Höhenraketeri	152
5.3	Ausführungsbeispiele	164
5.31	Das Aggregat 4 (A4) als Höhenrakete	164
5.32	Sowjetische Höhenraketen	172
5.33	Andere Höhenraketen	178
5.4	Meßsatellitcn	182
5.41	Grundlagen der Satellitenprojekte	182
5.42	Meßsatelliten in der Forschung	189
5.5	Rakclenschli tten für Forschungszwecke	202
5.6	Forsehungsraketen in der Überschall-Aerodynamik	205
B	Raketenantriebe in der Luftfahrt	
6.1	Startlnlfsraketen	210
6.2	Raketenflugzeuge in der Luftfahrtforschung	214
6.21	Ältere Ausführli.mgsbeispiele	214
6.22	Raketenantriebe in der gegenwärtigen Militärluftfahrt	222
7	Raketen in der Wnffenleehnik	
7.1	Begriffsbestimmungen und Einteilungen	227
7.2	Ausführungsbeispiele von Raketenwaffen	231
8	Prinzipien der Lenkung von lluketcnflugkfrpern	
8.1	Arten der Lenkung	253
8.2	Stabilisierung und Selbstlenkung	254
8.3	Älteres Ausführungsbeispiel für die automatische Stabilisierung und Lenkung einer Fernrakete	258
8.4	Moderne Selbstlenkverfahren	266

9 Raketentwicklung und Bodenanlagen	
9.1 Entwicklung und Versuchsbetrieb. . . . .	270
9.2 Raketenversuchsfeld und Flugerprobung. . . . .	277
10 Raketentechnik und Astronautik . . . . .	281
11 Literaturverzeichnis . . . . .	286
12 Sachwörterverzeichnis. . . . .	288