

DIE BÜCHER DER LUFTFAHRTPRAXIS

*Herausgegeben von Reg.-Baudirektor a. D. Dr.-Ing. Hans J. Zetzmann*

BAND 1

# **MOTOR- UND SEGELFLUG**

*Leitfaden für die Fliegerprüfungen*

*von Dr. A. Bodlée*

HANNS REICH VERLAG MÜNCHEN

# Inhaltsverzeichnis

Geleitwort 9, Vorwort des Herausgebers 9, Vorwort des Verfassers 10

## I. Die Grundlagen des Fliegens

- 1. Strömungslehre . . . . . 11**  
Otto Lilienthals grundlegende Arbeiten 11
- A. Strömungsgesetze . . . . . 11  
Statische u. kinetische Energie 11, Staudruck 12, Pitotrohr 12, Bernoullisch es Gesetz 12
- B. Auftrieb und Flugvorgang 14  
Staupunkt 14, Auftrieb und Auftriebsverteilung 14, Venturi-Düse 14
- C. Der aerodynamische Widerstand . . . ; . . . 15  
Arten 15, Entstehung 15, Widerstands- und Auftriebsformel 16, Widersandsbeiwert 16, Fonnwiderstand, schädl. Widerstand 16, Widerstand .. und Geschwindigkeit 18, Profilformen und ihre Eigenschaften 18, Reibungswiderstand in der Grenzschicht 18, Laminarprofil 19, Induzierter Widerstand 20, Rsdnkörper 21
- D. Luftkräfte . . . . . 21  
Profilsehne 21, Anstellwinkel 22, Einstellwinkel 22, Resultierende Luftkraft. 22
- E. Das Polardiagramm 22
- 2. Fluglehre . . . . . 24**
- A. Grundlagen und Grundbegriffe . . . . . 24  
Tragwerk 24, Flächenform 24, Gleitwinkel und Sinkgeschwindigkeit 24, Flächenbelastung 24, Leitwerk (Ruderwerk) 25, Aerodynamische Wirkung der Ruder 25, Ruderausgleich 26, Ruderwerksformen 26, Wirkung der Luftschaube 27
- B. Stabilität und Flugeigenschaften. . . . . 28  
Achsen des Flugzeugs 28, Schwerpunkt 29, Drehmomente 29, Stabilitätszustände 29, Lästigkeit und Trimmung 30, Aulomatische Stabilität 31,-Das symmetrische Profil 32, Der überzogene Flugzustand 32, Spaltflügel 32; Schränkvmg 33, Wölbungs- raid Landeklappen. 33, Pfeil- und V-Form 34, Delta-Flügel 35, Flügelform beim Fliegen mit Schallgeschwindigkeit 36
- C. Flugzustände und Flugtechnik . . . . . 37  
Luftkräfte beim Geradeausflug 37, Schnellflug 37, Segelflug 33, Luftkräfte beim Kurvenflug 39, Schiebe-Rollmomente -39, Querruder-Giermomente 40, Steilkurve 41, Seitengleifhig 43, überzogener Flugzustand 44, Abschmieren 44, Trudeln, Flachtrudeln 45, Rückentrudeln 46
- 3. Flugzeugkunde. . . . . 46**  
Einteilung der Luftfahrzeuge . . . . . 46
- B. Aufbau des Flugzeugs . . . 48  
Großgruppen 48, Konstruktionsgruppen des Flugwerks 48, Flügelkonstruktiouen, Flügeltelung 49, Leitwerk 49, Steuerwerk 49, Rumpf 49, Fahrwerk 49, Triebwerk 49
- C. Die Ausrüstung . . . . . 50
- D. Flugleistungen. . . . . 51  
Gipfelhöhe 51, Reichweite 51, Aktionsradius 51

## II. Motorenkunde

- 1. Kolbentriebwerke . . . . . 52
  - A. Allgemeines . . . . . 52
    - Einteilung 52, Allgemeiner Aufbau 52, Anforderungen an den Flugmotor 53
  - B. Arbeitsweise . . . . . 53
    - Viertaktmotor 53, Zweitaktmotor 54, Dieselmotor 55
  - C. Anordnung der Zylinder 56
    - Reihenmotor 56, Sternmotor 56, Boxermotor 57
  - D. Die Zylinder . . . . . 58
  - E. Kraftübertragung . . . . . 5B
    - Kolben 53, Pleuelstange 58, Kurbelwelle 59, Kurbelgehäuse 59 .
  - F. Zylinderfüllung . . . . . 59
    - Nockenwelle und Ventilsteuerung 59, Der Brennstoff 60, Vergaser 60, Drosselklappe 61, Einspritzpumpe 62
  - G. Zündung . . . . . 62
    - Magnetzündung 63, Batteriezündung 63, Früh- und Spätzündung 63, Verteiler und Zündfolge 63
  - H. Schmierung . . . . . 64
    - Hochdruck-Umlaufschmierung 64, Trockensumpf-Schmierung 64, Ölpumpen 65
- 1. Kühleinrichtung . . . . . 65
  - Luftkühlung 65, Flüssigkeitskühlung 65
- 2. Turbintriebwerke . . . . . 66
  - Arten 66, Das Turbolader-Triebwerk 66, Die Propellerturbine 66, Wirkungsweise 66
- 3. Das Staustrahltriebwerk 67
  - Aufbau und Wirkungsweise 67, Vor- und Nachteile 67
- 4. Der Raketenantrieb . . . . . 68
  - Wirkungsweise 68, Aussichten 69
- 5. Der Hubschrauber . . . . . 69

## III. Instrumentenkunde

- A. Navigationsinstrumente 71
  - Flugzeugkompass 71
- B. Flugmeßinstrumente . . . . . 72
  - Variometer 72, Stauscheibenvariometer 73, Flüssigkeitsvariometer 74, Wendezeiger 75, Fahrtmesser 76, Höhenmesser 77, Höhenschreiber 78, Querneigungsmesser 78, Längsneigungsmesser 79
- C. Triebwerksüberwachungsgeräte . . . . . 80
  - Drehzahlmesser 80, Vorratssmesser 80, Druckmesser 80

## IV. Beurteilung der Flugklarheit eines Flugzeugs und Vorbereitung vor Antritt eines Fluges

Vorbereitungen zum Motorstart 81, Überprüfung des Flugzeugs 81, Abbremsen 82, Flugzeugbetriebsbücher 82, An- und Abflug auf Verkehrsflughäfen 03, Vorbereitungen zum Segelflugstart 84

## V. Kartenkunde und Navigation

A. Kartenkunde . . . . .	85	Kartenkurs 90, Mißweisender Kurs 90, Abtrift 90, Eigengeschwindigkeit 91, Fahrt über Grund 91, Einfluß des Windes 91, Luvwinkel 91, Errechnung des Kompaßkurses 92, Luvwinkel und Abtriftwinkel 93; Der Dreiecksrechner 93	
Gradnetz u. Ortsbestimmung 85, Winkel-, Längen- und Flächentreue 86, Die Mercator-Projektion 87, Die Kegelprojektion 87, Loxochrome und Orthodrome 08, Flugkartenarten 88, Zeichen der Flugkarte 89, Orientierungsmittel 89			
B. Bestimmen des Kompaßkurses . . . . .	89	C. Orten während des Fluges . . . . .	94
Mißweisung 89, Deviation 90,		D. Übungsaufgaben	95

## VI. Verhalten in besonderen Fällen

Mördefekt beim Start 96, überzogener Flugzustand und Trudeln 96, Schwingungen 96, Notlandung 97, Brennstoffmangel 100, Vergsserbrand 100, Kolben fressen 100, Motordrehzahl unregelmäßig 100, Gewitter und Nebel 101, Vereisung 101, Flug in Schlechtwetterlage 102

## VII. Wetterkunde

A. Aufbau der Atmosphäre .	105	Zeichen der Wetterkarte 108, Schätzung der Windstärke während des Fluges 109	
Zusammensetzung 103, Troposphäre 103, Stratosphäre 103, Mesosphäre 103, Ionosphäre 103			
B. Der Luftdruck . . . . .	103	E. Tief, Hoch, Fronten . . .	109
Gewicht der Luft 103, Luftdruck, barometrische Höhenstufe 103, Messen des Luftdrucks 104'		Druckverhältnisse und Windbewegungen 109, Kaltfront, Warmfront, Okklusion 110, Ablauf eines Tief 111, Zugrichtung 111	
C. Die Wärme . . . . .	104	F. Feuchtigkeit und Wolken 111	
Die Wärmestrahlung 104, Erwärmung der Atmosphäre 105, Temperaturgradient 105, Inversion 105		Absolute und relative Feuchtigkeit 111, Taupunkt, Kondensationswärme 112, Nebel, Bodennebel, Hochnebel 112, Kondensationskerne 112, Vorgänge in der Wolke 112, Hohe Wolken 113, Mittlere Wolken 113, Tiefe Wolken 113, Durchzug der Zyklone 114, Wärmegewitter 114, Vereisung 114	
D. Der Wind . . . . .	105		
Entstehung 105, Passatwinde 105, Land- und Seewinde 106, Thermikwinde 106, Hangwind, Talwinde 106, Böigkeit 107, Windmessung 107, Höhenwinde 107,			

## VIII. Luftrecht, Gesetze und Verordnungen

1. Gaseizlichs **Vorschriften** . **115**
  - A. Luftfahrtpersonal . . . . **115**  
Luftfahrer 115, Mindestalter 115, Wesentliche Anforderungen 116,
  - B. Befähigungsnachweis und Ausbildung des Privat-Flugzeugführers. . . . . **116**  
Notwendige Flugzeiten 116, Flugbedingungen 116, Erleichterungen für Segelflugzeugführer 117, Die Zwischenprüfung 117
  - C. Die Prüfung für Privat-Flugzeugführer. . . . **117**  
Die praktische Flugprüfung 117, Die theoretische Prüfung 118, Berechtigungen 118, Gültigkeitsdauer 119, Erneuerung 119
  - D. Ausbildung als Segelflugzeugführer . . . . . **119**  
Segelflugzeugklassen 119, Ausbildung für Klasse I 119, Ausbildungsnachweis 119, Die praktische Flugprüfung 119, Die theoretische Prüfung 120, Erlaubnis für Klasse II und III 120, Berechtigungen 121, Gültigkeitsdauer 121, Erneuerung 121
  - E. Übergangsbestimmungen . **121**
  2. **Luftverkehrsregeln** . . . . **122**
  - A. Begriffsbestimmungen . **122**  
VFR- und IFR-Flüge 122, FS-Dienste 122, FS-Zonen und -Gebiete 124, Gebiete mit Luftraumbeschränkung 124
  - B. Verantwortlichkeit . . . . **125**
  - C. Allgemeine Luftverkehrsregeln . . . . . **126**  
Sorgfaltspflicht 125, Mindesthöhen und Abstände 126, Ausweichen 127, Sicherheit beim Landen 127, Betrieb an Flughäfen 128
  - D. Sichtflugregeln . . . . . **128**
  - E. Signale. . . . . **128**  
Notsignale 129, Dringlichkeits-signale 129, Warnsignale 129, Signale zur Regelung des Flugverkehrs 129, Sichtzeichen 129, Einwinksignale 130
  - F. Der Flugplan. . . . . **131**
  3. Die **Segelflugsport-**Betriebsordnung (S.B.O.) **132**
  - A. Allg. Bestimmungen . . **132**  
Gesetze und Vorschriften 132, Zulassung von Segelflugzeugen 132, Das Segelflugpersonal, Aufgaben und Pflichten 132, SegelflugbLebnsbücher 135, Kunstflug 135, Störungen im Flugbetrieb 136, Einrichtungen auf dem Fluggelände 136, Flugunfairversicherung 136, Starlarten 137
  - B. Gummiseilstart . . . . . **137**  
Startgerät 137, Startstellen 137, Startvorgang 138
  - C. Windenstart . . . . . **139**  
Startgerät 139, Vorbereitungen zum Start 139, Wmdenslar- und Landebahn 139, Verhalten während des Starts 140
  - D. Autoschleppstart . . . . **142**  
Startgerät 142, Verhalten beim Start 142
  - E. Flugzeugschleppstart . . **143**  
Startgerät 143, Verhalten beim Start 143, Winkzeichen während des Fluges 144
  - F. Flugplatzordnung . . . . **145**  
Allgemeine Bestimmungen 145, Hangsegeldug 145, Verschiedene Startarten gleichzeitig 147
- IX. Erste Hilfe bei Unfällen** **148**  
Erste Anordnungen 148, Schürfwunden 118, Stich- und offene Wunden 148, Knochenbrüche 148, Rippenbrüche 143, Wirbelverletzungen 149, Bauchverletzungen 149, Verstümmelungen 149, Ohnmacht 149, Brandwunden 149
- StJchwort-Verzeichnis** . . **150**