

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	11
Hinweise zu diesem Lehrbuch	12
Aerodynamik und Technik	13
1 Der Energiehaushalt des Segelflugzeugs	13
2 Luftkräfte	13
3 Auftriebserzeugung	14
3.1 Das Profil des Tragflügels.....	14
3.2 Strömung am Tragflügel	15
3.3 Vorgänge in der Grenzschicht.....	17
3.4 Der Einfluss des Anstellwinkels auf den Auftrieb	19
3.5 Auftrieb und Widerstand.....	20
4 Widerstand	21
4.1 Der Formwiderstand (Druckwiderstand)	21
4.2 Der Reibungswiderstand (Grenzschichtwiderstand).....	22
4.3 Profilwiderstand	22
4.4 Der induzierte Widerstand (Randwiderstand)	23
4.5 Interferenz- und Gesamtwiderstand	24
4.6 Restwiderstand.....	24
5 Zusammenhang zwischen Auftrieb und Widerstand	25
5.1 Die Profilpolare	25
5.2 Profilarten	26
5.3 Flügelpolare und Gesamtpolare	27
5.4 Der Einfluss des Einstellwinkels	28
6 Kräfte am Flugzeug	28
6.1 Luftkraft und Druckpunkt	28
6.2 Druckpunktwanderung	29
6.3 Kräfte im Gleitflug	29
6.4 Flug mit Motorkraft	30
6.5 Stationärer (konstanter) Kurvenflug	31
6.5.1 Kräfte im Kurvenflug	31
6.5.2 Kurvenradius	32
6.6 Die Flächenbelastung	32
6.7 Das Lastvielfache	33
6.8 Leistungsgrenzen eines Flugzeugs	35
7 Beladung und Schwerpunkt	38
7.1 Der Flugmassenschwerpunkt (Fluggewichtsschwerpunkt)	39
7.2 Der Leermassenschwerpunkt	39
7.3 Der Beladeplan	40
7.4 Ermittlung des Leermassen-schwerpunkts	41
8 Steuerung des Flugzeugs	44
8.1 Achsen und Ruder	44
8.2 Wirkung der Ruder	44
8.2.1 Wirkung des Höhenruders	44
8.2.2 Wirkung des Seitenruders.....	45
8.2.3 Wirkung der Querruder	45
9 Konstruktive Flughilfen	46
9.1 Stabilität um die drei Achsen	46
9.1.1 Statische Stabilität	46
9.1.2 Dynamische Stabilität	46
9.1.3 Stabilität um die Querachse (Längsstabilität)	47
9.1.4 Stabilität um Längsachse (Quer- oder Rollstabilität) und Hochachse (Richtungs- oder Gierstabilität)	48
9.2 Ruderausgleich	49
9.3 Die Schränkung	50
9.3.1 Die geometrische Schränkung	50
9.3.2 Die aerodynamische Schränkung	50
9.4 Start- und Landehilfen	51
9.4.1 Wölbklappen (Wing flaps)	51
9.4.2 Spreizklappen	52
9.4.3 Störklappen, Bremsklappen, Sturzflugbremsen (Air brakes)	52
9.4.4 Flügelhinterkanten-Drehklappen	53
9.4.5 Der Bremsschirm	53
10 Flugleistungen des Segelflugzeugs	54
10.1 Bestes Sinken und beste Gleitzahl	54
10.2 Die Geschwindigkeitspolare	54
10.3 Kreisflugpolaren	55
10.4 Wölbklappenpolaren	56
Flugzeugkunde	57
1 Einteilung der Luftfahrzeuge	57
2 Aufteilung des Flugzeugs	59
3 Massen (Gewichte)	60
3.1 Leermasse	60
3.2 Rüstmasse	60
3.3 Flugmasse	60
3.4 Tragende und nicht tragende Teile	60
4 Aufbau des Flugwerks	61
4.1 Der Rumpf	61
4.2 Das Tragwerk	62
4.3 Das Leitwerk	65
4.4 Das Steuerwerk	65
4.5 Das Fahrwerk	68
4.6 Bedienhebel	68
5 Motorisierte Segelflugzeuge	68
5.1 Nicht eigenstartfähige Segelflugzeuge	69
5.2 Eigenstarter	70
6 Verbrennungs- und Elektromotoren	71
6.1 Verbrennungsmotoren	72
6.1.1 Treibstoffe	73
6.1.2 Der Vergaser	74
6.1.3 Schmierung und Schmierstoffe	75
6.1.4 Die Zündung	76
6.1.5 Arbeitsweise des Viertakters	78
6.1.6 Arbeitsweise des Zweitakters	79

6.1.7 Arbeitsweise des Wankelmotors..	79	3.3 Inklination und Richtkraft	106
6.1.8 Jet-Antrieb.....	80	3.4 Kompassfehler	107
6.2 Elektromotoren	81	3.5 Deviation und Kompensierung	108
6.2.1 Bauweisen von Elektromotoren ..	81	4 Kollisionswarngeräte.....	109
6.2.2 Stromversorgung und Leistung..	82	5 Hochintegrierte Navigationssysteme ..	109
6.2.3 Regelung des BLDC	83	5.1 Bordrechner	109
7 Propeller (Luftschraube)	84	5.2 Programme für Smartphone oder Tablet	110
7.1 Aufbau.....	84	6 Triebwerküberwachungs- instrumente (M)	111
7.2 Wirkungsweise	84	6.1 Drehzahlmesser	111
7.3 Propellerarten und Schubleistung ..	84	6.1.1 Mechanischer (Fliehpendel)- Drehzahlmesser.....	111
7.4 Flugleistungen im Motorflug.....	86	6.1.2 Elektrische Drehzahlmesser	111
8 Betrieb des Segelflugzeugs	87	6.1.3 Elektronische Drehzahlmesser ..	111
8.1 Das Flug- und Betriebshandbuch (Aircraft Flight Manual, AFM)	87	6.2 Öldruckmesser	111
8.2 Der Kontrollgang (Vorflugkontrolle).....	87	6.3 Ölthermometer	112
8.3 Der Startcheck	88	6.4 Kraftstoffvorratmessers	112
8.4 Kontrolle nach harter Landung, Ringelpietz o. Ä.	89	7 Bedienung und Überwachung des Triebwerks	113
8.5 Störungen	89	7.1 Segelflugzeuge mit Verbrennungsmotor	113
9 Rettungsgeräte (Fallschirme)	89	7.2 Segelflugzeuge mit Elektromotor ..	113
Instrumentenkunde.....	91	Technik des Fliegens	114
1 Instrumentierung	91	1 Die Platzrunde	114
1.1 Mindestinstrumentierung für Segelflug- zeuge (CS 22.1303 und SAO.IDE.105). ..	91	2 Der Start	115
1.2 Mindestinstrumentierung für motorisierte Segelflugzeuge	91	2.1 Der Windenstart	115
1.3 Gerätekategorien	91	2.2 Der Flugzeugschleppstart	116
1.4 Prüfung der Lufttüchtigkeit.....	91	2.3 Technische Sicherheitsmaßnahmen ..	116
1.5 Zusätzliche Instrumentierung für Segelflugzeuge	92	2.4 Eigenstart (M)	117
2 Flugüberwachungsgeräte	92	3 Der Geradeausflug und das negative Wendemoment	117
2.1 Fahrtmesser (Air Speed Indicator, ASI) ..	92	4 Kurven und Kreisen	118
2.1.1 Prinzip des Staudruckfahrtmessers	92	5 Steilkurven	119
2.1.2 Messgenauigkeit	93	6 Der Faden	120
2.1.3 Fahrtmessermarkierungen	94	7 Der Seitengleitflug (Slip)	121
2.1.4 Fahrtbezeichnungen	95	8 Fliegen am Hang	122
2.2 Der Höhenmesser (Altimeter, ALT) ..	95	9 Die Landung	123
2.2.1 Funktion	95	10 Langsamflug	125
2.2.2 Höhenmesserfehler	97	11 Trudeln	125
2.2.3 Der Höhenschreiber oder Barograph	97	Meteorologie	130
2.3 Variometer (Vertical Speed Indicator, VSI) ..	98	1 Der Aufbau der Atmosphäre	130
2.3.1 Das Dosenvariometer	98	1.1 Die Luft, ein Gasgemisch	130
2.3.2 Das Stauscheibenvariometer ..	98	1.2 Die Aufteilung der Atmosphäre	130
2.3.3 Elektrische Variometer.....	99	1.3 Die Eigenschaften der Luft	132
2.3.4 Kompensation von Variometern ..	99	1.3.1 Die Luft als Gas	132
2.4 Kreiselinstrumente	101	1.3.2 Luftdruck und Luftdichte	132
2.4.1 Der Wendezeiger	101	1.3.3 Die Erwärmung der Luft	133
2.4.2 Der künstliche Horizont.....	102	1.3.4 Die Volumenänderung der Luft ..	133
2.4.3 Der Kurskreisel	102	2 Die wetterbestimmenden Größen ..	135
2.5 Die Libelle	103		
3 Navigationsgerät Kompass.....	103		
3.1 Funktion	103		
3.2 Die Missweisung (engl. Magnetic Variation, VAR)	105		

2.1 Der Luftdruck	135
2.1.1 Luftdruckmessung	135
2.1.2 Luftdruckabnahme mit der Höhe	136
2.1.3 Luftdruckschwankungen	137
2.1.4 Berechnete Luftdruckwerte	139
2.2 Die Temperatur	141
2.2.1 Temperaturmessung	141
2.2.2 Temperaturänderungen mit der Höhe	142
2.3 Die Luftfeuchte	143
2.3.1 Die maximale Luftfeuchte	143
2.3.2 Die relative Luftfeuchte	144
2.3.3 Der Taupunkt	144
2.3.4 Messung der Luftfeuchte	145
2.4 Zusammenhang der Wettergrößen	146
3 Die Wettererscheinungen	146
3.1 Adiabatische Vorgänge	146
3.1.1 Trockenadiabatischer Auf- bzw. Abstieg eines Luftpaketes	147
3.1.2 Feuchtadiabatischer Auf- bzw. Abstieg	148
3.1.3 Stabile und labile Schichtung	148
3.1.4 Inversion und Thermik	150
3.2 Wolkenbildung	153
3.2.1 Die thermische Wolkenbildung	154
3.2.2 Orographische Wolkenbildung	157
3.2.3 Klassifikation der Wolken	158
3.3 Fronten	159
3.3.1 Die Warmfront	160
3.3.2 Die Kaltfront	161
3.3.3 Okklusionen	162
3.4 Entstehung eines Tiefdruckwirbels (Zyklone)	164
3.5 Niederschläge	167
3.5.1 Entstehung und Messung	167
3.5.2 Niederschlagsarten	168
3.6 Vereisung	169
3.6.1 Klareis (Glatteis)	169
3.6.2 Raueisbildung	169
3.7 Nebel	170
3.7.1 Voraussetzungen zur Nebelbildung	170
3.7.2 Nebelarten	171
3.8 Dunst und Sicht	172
3.9 Wind	172
3.9.1 Windrichtung und Windstärke	173
3.9.2 Windmessung	173
3.9.3 Entstehung des Windes auf der Nordhalbkugel	174
3.9.4 Schwankungen des Bodenwinds	177
3.9.5 Windscherung	177
3.9.6 Vertikale Strömungen zwischen Hoch und Tief	177
3.9.7 Hochdruckgebilde	178
3.9.8 Tiefdruckgebilde	178
3.9.9 Konvergenz und Divergenz	179
3.9.10 Besondere Winde	180
3.9.11 Turbulenz	185
3.10 Gewitter	185
4 Großräumiges Wettergeschehen	188
4.1 Druck- und Windverteilung	188
4.2 Luftmassenarten	189
4.3 Jet Streams	190
4.4 Höhenwetterkarten	190
5 Die Standard-Atmosphäre	191
6 Die Bodenwetterkarte	192
6.1 Der Stationskreis	192
6.2 Synoptische Wettermeldungen	193
7 Flugwetterdienst	196
7.1 Aufgaben des Flugwetterdienstes	196
7.2 Flugwetterberatung für Segelflieger	196
7.3 Das GAFOR-System	197
7.4 METAR und TAF	200
7.4.1 Meteorological Aerodrome Report (METAR) und Trend	200
7.4.2 Terminal Aerodrome Forecast (TAF)	202
7.5 Weitere Wetterinformationen für die Luftfahrer	203
7.6 Wettervorbereitung für den Streckensegelflug	203
7.7 Wettervorbereitung zum Motorflug	206
Luftrecht und Flugsicherung	207
1 Nationale Organisation der Luftfahrt	207
1.1 Aufgaben der Landesluftfahrtbehörden	207
1.2 Deutsche Flugsicherung GmbH (DFS)	207
1.3 Luftfahrtbundesamt (LBA)	208
1.4 Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung (BFU)	209
1.5 Deutscher Wetterdienst DWD	209
2 Internationale Organisation	209
2.1 Die ICAO	209
2.1.1 Aufgaben der ICAO	209
2.1.2 Das ICAO-Maß-System	209
2.1.3 Das Zeitsystem	210
2.1.4 Das ICAO-Buchstabier-Alphabet	210
2.2 EASA	210
3 Einteilung des Luftrechts	211
3.1 Luftverkehrsgesetz (LuftVG) und EU-Verordnungen	211
3.2 Die Luftverkehrs-Ordnung (LuftVO) und SERA	211
3.3 Luftverkehr-Zulassungsordnung (LuftVZO)	211
3.4 Verordnung zur Prüfung von Luftfahrtgerät (LuftGerPV)	212
3.5 Betriebsordnung für Luftfahrtgerät (LuftBO)	212
3.6 Durchführungsverordnungen (DV)	212
3.7 EU-FCL und Verordnung über Luftfahrtpersonal (LuftPersV)	212

4 Pilotenlizenzen	213
4.1 Allgemeine Anforderungen zum Erwerb einer Lizenz	213
4.1.1 Voraussetzungen für die Ausbildung	213
4.1.2 Das Mindestalter für Alleinflüge (SFCL.125)	213
4.1.3 Mindestalter für den Erwerb einer Lizenz	214
4.1.4 Tauglichkeit (MED.A.045)	214
4.1.5 Theoretische Ausbildung (SFCL.135)	215
4.1.6 Prüfung (SFCL.135 und 145)	215
4.2 Die Segelfluglizenz SPL nach SFCL (SFCL.115)	215
4.2.1 Praktische Ausbildung (SFCL.130)	216
4.2.2 Anrechnung (crediting) von Flugzeiten	216
4.2.3 Startarten (Launching) (SFCL.155)	216
4.2.4 Gültigkeit der Lizenz Segelflug (SFCL.160)	217
4.3 Passagierflüge (SFCL.115 und 160)	217
4.4 Erweiterung der Lizenz (SFCL.200ff)	218
4.5 Überprüfung durch die Luftfahrtbehörde	218
4.6 Beschränkung, Suspendierung und Widerruf (Entzug) einer Lizenz (SFCL.170)	218
5 Das Luftfahrzeug	219
5.1 Arten	219
5.2 Zulassung	219
5.3 Verantwortlichkeit für das Luftfahrzeug	220
5.4 Instandhaltung des Luftfahrzeugs	221
5.5 Betriebsaufzeichnungen	222
5.6 Haftung	222
6 Flugbetrieb	223
6.1 Sorgfaltspflicht des Luftfahrzeug-führers	223
6.2 Flugvorbereitung	224
6.3 Mitzuführende Unterlagen (Sailplane Rule Book SAO.GEN.155)	224
6.4 Flugplätze	225
7 Luftraumgliederung	226
7.1 Kontrollierter Luftraum	226
7.2 Unkontrollierter Luftraum	228
7.2.1 Luftraum F in der BRD	228
7.2.2 Luftraum G	228
7.2.3 Radio Mandatory Zones (RMZ)	229
7.3 Fluginformationsgebiete	229
7.4 Gebiete mit Flugbeschränkungen	230
7.5 Tiefflüge militärischer Luftfahrzeuge	230
8 Wichtige Regeln und Vorschriften	231
8.1 Sichtflugregeln (Visual Flight Rules, VFR), SERA.5	231
8.2 Sicherheitsmindesthöhen (SERA.3105 und 5005f)	231
8.3 Vermeidung von Zusammenstößen (SERA.32XX)	231
8.3.1 Allgemeine Regeln	231
8.3.2 Sicherheitsabstand	231
8.3.3 Ausweichregeln (SERA.3210)	232
8.4 Reiseflug (AIP VFR ENR 1-15)	232
8.4.1 Reiseflughöhen	232
8.4.2 Höhenmessereinstellung und Transponderschaltung	233
8.5 Flugplan (SERA.4, AIP ENR 1-21f)	233
8.5.1 Flugplanpflicht	233
8.5.2 Flugplanabgabe	234
8.5.3 Auszufüllende Felder	234
8.5.4 Meldungen	235
8.6 Flüge ins Ausland	236
8.7 Erlaubnispflicht für Luftaufnahmen	236
8.8 Wolkenflüge mit Segelflugzeugen (SAO.IDE.105)	236
8.9 VFR-Flüge über Wolkendecken (§32 LuftVO)	236
8.9.1 VFR-Flüge bei Nacht	236
8.9.2 Kunstflüge (SERA, Art.1)	237
8.9.3 Ausbildungsflüge (FCL115)	237
8.9.4 Schleppflüge (§15 LuftVO)	237
8.9.5 Höhenflüge (CAT.IDE.S.125, SPO.IDE.S.130)	237
8.9.6 Meldungen (§22f LuftVO)	238
8.9.7 Flugfunkverkehr (§1 FlugfunkV, SERA.8015)	238
8.9.8 Abwerfen von Gegenständen (§6 LuftVO)	238
8.9.9 Signale und Zeichen (SERA, Anlage 1)	238
8.9.10 Bodensignale	239
8.9.11 Einwinksignale	239
8.9.12 Lichtsignale	239
8.9.13 Signale ansteuernder militärischer Luftfahrzeuge (SERA.11015)	240
9 Straftaten und Ordnungswidrigkeiten	240
10 Amtliche Veröffentlichungen	241
10.1 Das Luftfahrthandbuch (AIP = Aero-nautical Information Publication)	241
10.2 Nachrichten für Luftfahrer (NfL)	241
10.3 Online-Angebote der Deutschen Flugsicherung	242
10.3.1 NOTAM (Notice To Airmen)	242
10.3.2 VFReBulletin	242
10.4 Weitere regelmäßige Luftfahrt-informationen für den VFR-Verkehr	242
10.5 Regelungen und Verordnungen im Internet	242
Navigation und Kartenkunde	243
1 Die Erde	243

1.1 Gestalt der Erde	243
1.2 Breitenkreise	244
1.3 Die Meridiane	245
1.4 Standortbestimmung auf der Erde	246
1.5 Richtung auf der Erde	247
2 Luftfahrtkarten für den Sichtflug	248
2.1 Zylinderprojektionen – Definitionen	248
2.2 Mercatorprojektionen	250
2.3 Kegelprojektionen	251
2.4 Lambertprojektionen	252
2.5 Gnomonische Projektion	254
2.6 Stereografische Projektionen	254
2.7 Kartenmaßstab	255
2.8 Die Kartensymbole in der ICAO-Karte	256
2.9 Segelflugkarten	259
3 Navigationsarten	260
3.1 Terrestrische Navigation (Navigation nach Erdsicht)	260
3.1.1 Orientierung	260
3.1.2 Orientierungsverlust	260
3.2 Radionavigation	262
3.2.1 QDM und QTE (Fremdgepeilung)	262
3.2.2 Radiokompass ADF (Eigenpeilung)	263
3.2.3 VOR-Navigation (Eigenpeilung)	264
3.2.4 Satellitennavigation	264
3.3 Meteorologische Navigation	264
3.4 Koppelnavigation (Dead Reckoning)	265
3.5 Radarführung	265
4 Bestimmung des Kompass-Steuerkurses (engl.: CH = Compass Heading)	265
4.1 Der rechtweisende Kurs (engl.: TC = True Course)	266
4.2 Der missweisende Kurs (engl.: MC = Magnetic Course)	266
4.3 Berücksichtigung des Windes	267
4.4 Rechnerische Ermittlung von Luvwinkel und Geschwindigkeit über Grund	272
4.5 Berücksichtigung der Missweisung	272
4.6 Berücksichtigung der Deviation	272
4.7 Das Kursschema	273
4.8 Windberücksichtigung während des Fluges	275
4.9 Kursverbesserungen	276
4.9.1 Querablage und Abdrift	276
4.9.2 Kursabweichung und Abdrift	276
4.9.3 Kurskorrektur direkt zum Ziel	277
4.9.4 Korrektur zur Rückkehr auf die geplante Kurslinie	278
5 Streckenflug im Segelflug	279
5.1 Streckenoptimaler Gleitflug	280
5.1.1 Gleitflug in ruhender Luft	280
5.1.2 Gleitflug bei Rücken- bzw. Gegenwind	281
5.1.3 Streckenoptimaler Gleitflug in sinkender Luftmasse	282
5.2 Geschwindigkeitsoptimaler Flug	285
5.2.1 Das mittlere Steigen	285
5.2.2 Optimaler Zielanflug	286
5.2.3 Streckenflug von Aufwind zu Aufwind	287
5.2.4 Streckenvorbereitung – mittl. Reisegeschwindigkeit	289
6 Streckenflug im Motorflug	292
6.1 Berechnung der Flugzeit	292
6.2 Berechnung des Kraftstoffverbrauchs	292
6.3 Information über das Anflugverfahren	293
6.4 Ausweichplätze	293
6.5 Vorbereitungsschema, Flugdurch- führungsplan	293
Menschliches Leistungsvermögen	299
1 Allgemeine psychisch-seelische und körperliche Kriterien	299
1.1 Merkmale der Persönlichkeitsstruktur	299
1.2 Gefährliche und wünschenswerte Grundhaltungen	299
1.3 Beanspruchung und Belastung	300
1.3.1 Eins nach dem anderen	300
1.3.2 Stress	301
1.3.3 Stressentwicklung (General Adaptation Syndrom, GAS)	302
1.3.4 Stressbewältigung	303
2 Körperliche Belastbarkeit	303
2.1 Atmung und Kreislauf, Sauerstoffversorgung	303
2.2 Selbstrettungszeit (engl. Time of Useful Consciousness, TUC und Effective Performance Time, EPT)	305
2.3 Beeinträchtigung der Atmung	305
2.4 Auswirkungen von Luftdruckänderungen	306
2.4.1. Aerosinusitis (oder Barosinusitis)	306
2.4.2 Barotrauma des Mittelohrs	307
2.4.3 Gase im Magen-Darm-Trakt	307
2.4.4 Druckfallkrankheit (engl. decompression sickness, DCS)	307
2.5 Auswirkung von Beschleunigungen	308
3 Lage-Empfindungen	309
3.1 Funktion des Gleichgewichtssinns	309
3.2 Sinnestäuschungen	310
3.3 Vertigo	310
3.4 Illusionen	311
4 Sehen, Erkennen, Reagieren	311
4.1 Aufbau und Funktion des Auges im Überblick	311
4.2 Erkennen	312
4.3 Reagieren	313
4.4 Luftraumbeobachtung	314
4.5 Schutz der Augen	314
5 Gesundheit und Wohlbefinden	315
5.1 Krankheit und Medikamente	315
5.2 Impfungen und Stiche	315

5.3 Alkohol, Drogen und andere kritische Substanzen.....	315
5.4 Rauchen	316
5.5 Bewegungskrankheit	316
5.6 Zusammenfassung: Bewährte Maßnahmen zum Wohlbefinden.....	317
Betriebliche Verfahren	318
(Verhalten in besonderen Fällen).....	318
1 Störungen des Startvorgangs.....	318
1.1 Überrollen des Schleppseils im Anschleppvorgang.....	318
1.2 Bodenberührung eines Flügels.....	318
1.3 Flugzeugschlepp an der Schwerpunktankupplung	319
1.4 Seilrisse im Windenstart.....	319
1.4.1 Seilriss in Bodennähe (0 bis etwa 100 m).	319
1.4.2 Seilriss oberhalb der Sicherheitshöhe (etwa 70 bis 150 m).	319
1.4.3 Seilriss oberhalb 100 bis 150 m Maßnahmen.	320
1.5 Versagen der Ausklinkvorrichtung	321
1.6 Seilriss im Flugzeugschlepp	321
1.7 Verwendung mehrerer parallel ausgelegter Windenseile.....	321
1.8 Startabbruch im Flugzeugschlepp	321
1.9 Seildurchhang im Flugzeugschlepp	321
1.10 Starke Überhöhung des Schleppflugzeugs	322
1.11 Start auf matschiger Bahn.....	322
1.12 Motorausfall (Eigenstart)	322
2 Besondere Situationen im Flug.....	322
2.1 Fliegen in gebirgigem Gelände.....	322
2.2 Überfliegen von Bergkämmen	323
2.3 Flug in großen Höhen	323
2.4 Ausnützen von Aufwinden aus Industrieanlagen, Feuerstellen usw.	323
2.5 Luftwirbelbildung hinter Flugzeugen..	324
2.6 Turbulenzen.....	324
2.7 Einbruch der Dunkelheit	324
2.8 Überzogener Flugzustand.....	325
2.9 Abkippen, Trudeln.....	325
2.10 Kreisen im Pulk	325
2.11 Gefährliche Annäherungen	325
2.11.1 Ausweichen bei Gegenverkehr ..	326
2.11.2 Ausweichen bei kreuzendem Verkehr	327
2.12 Fallschirmsprung.....	327
3 Technische Störungen.....	328
3.1 Versagen des Querruders oder des Seitenruders.....	328
3.2 Ausfall des Höhenruders.....	328
3.3 Versagen des Fahrmessers.....	328
3.4 Versagen des Einziehfahrwerks	329
3.5 Versagen der Sauerstoffanlage in großen Höhen	329
3.6 Funkausfall	329
3.7 Vergaservereisung (Eigenstart)	329
3.8 Anlassen im Flug (Eigenstarter, Heimkehrhilfe)	329
4 Wetterbedingte Situationen.....	330
4.1 Unbeabsichtigtes Einfliegen in eine Wolke.....	330
4.2 Starke Abwinde.....	330
4.3 Schlechtwetter	330
4.4 Vereisung.....	331
4.5 Flüge im Regen.....	331
4.6 Durchfliegen von Scherflächen.....	331
4.7 Gewitter.....	332
4.8 Segelflug in Kammnähe	332
4.8.1 Lee-Thermik	333
4.8.2 Luv-Thermik	333
4.8.3 Grenzschicht am Hang	334
4.9 Sicherung abgestellter Flugzeuge, Transport.....	334
5 Verhalten bei außergewöhnlichen Landungen	335
5.1 Außenlandung	335
5.2 Außenlandung in bergigem Gelände ..	335
5.3 Landung eines Pulks	335
5.4 Landung im Wald, hohem Korn o. Ä.	335
5.5 Notwasserung	336
5.6 Zu tief angesetzter Landeanflug	336
5.7 Landefeld zu kurz	336
5.8 Neigung der Landefläche zu groß ..	337
5.9 Landung auf weichem Boden (Sumpfgelände, nasser Acker o. Ä.) ..	337
5.10 Nasse Landebahn	337
5.11 Landung auf einem Plateau	337
5.12 Landung in unebenem Gelände ..	337
5.13 Überfliegen von Hindernissen	338
5.14 Landung bei böigem Wind	338
5.15 Landung bei starkem Gegenwind ..	338
5.16 Landung bei starkem Seitenwind ..	339
5.17 Landung mit Rückenwind	339
5.18 Freileitungen im Anflug	339
5.19 Versteckte Gefahren	339
6 Unfall	340
6.1 Häufige Unfallursachen.....	340
6.2 Verhalten nach einem Unfall	340
6.3 Unfall in unwegsamem Gelände	340
Anhang 1	
Physische Karte Deutschlands	341
Anhang 2	
FIS- und FIR-Sektoren	342
Abkürzungen	343
Stichwortverzeichnis	346
Quellen- und Literaturnachweis	351