

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	11	<b>9 Konstruktive Flughilfen</b> .....	46
<b>Hinweise zu diesem Lehrbuch</b> .....	12	9.1 Stabilität um die drei Achsen .....	46
<b>Aerodynamik und Technik</b> .....	13	9.1.1 Statische Stabilität .....	46
<b>1 Der Energiehaushalt des Segelflugs</b> .....	13	9.1.2 Dynamische Stabilität .....	46
<b>2 Luftkräfte</b> .....	13	9.1.3 Stabilität um die Querachse (Längsstabilität) .....	47
<b>3 Auftriebserzeugung</b> .....	14	9.1.4 Stabilität um Längsachse (Quer- oder Rollstabilität) und Hochachse (Richtungs- oder Gierstabilität) ..	48
3.1 Das Profil des Tragflügels .....	14	9.2 Ruderausgleich .....	49
3.2 Strömung am Tragflügel .....	15	9.3 Die Schränkung .....	50
3.3 Vorgänge in der Grenzschicht .....	17	9.3.1 Die geometrische Schränkung ..	50
3.4 Der Einfluss des Anstellwinkels auf den Auftrieb .....	19	9.3.2 Die aerodynamische Schränkung ..	50
3.5 Auftrieb und Widerstand .....	20	9.4 Start- und Landehilfen .....	51
<b>4 Widerstand</b> .....	21	9.4.1 Wölbklappen (Wing flaps) .....	51
4.1 Der Formwiderstand (Druckwiderstand) ..	21	9.4.2 Spreizklappen .....	52
4.2 Der Reibungswiderstand (Grenzschichtwiderstand) .....	22	9.4.3 Störklappen, Bremsklappen, Sturzflugbremsen (Air brakes) ..	52
4.3 Profilwiderstand .....	22	9.4.4 Flügelhinterkanten-Drehklappen ..	53
4.4 Der induzierte Widerstand (Randwiderstand) .....	23	9.4.5 Der Bremsschirm .....	53
4.5 Interferenz- und Gesamtwiderstand ..	24	<b>10 Flugleistungen des Segelflugs</b> ..	54
4.6 Restwiderstand .....	24	10.1 Bestes Sinken und beste Gleitzahl ..	54
<b>5 Zusammenhang zwischen Auftrieb und Widerstand</b> .....	25	10.2 Die Geschwindigkeitspolare .....	54
5.1 Die Profilpolare .....	25	10.3 Kreisfluggpolare .....	55
5.2 Profilarten .....	26	10.4 Wölbklappenpolare .....	56
5.3 Flügelpolare und Gesamtpolare .....	27	<b>Flugzeugkunde</b> .....	57
5.4 Der Einfluss des Einstellwinkels .....	28	<b>1 Einteilung der Luftfahrzeuge</b> .....	57
<b>6 Kräfte am Flugzeug</b> .....	28	<b>2 Aufteilung des Flugzeugs</b> .....	59
6.1 Luftkraft und Druckpunkt .....	28	<b>3 Massen (Gewichte)</b> .....	60
6.2 Druckpunktwanderung .....	29	3.1 Leermasse .....	60
6.3 Kräfte im Gleitflug .....	29	3.2 Rüstmasse .....	60
6.4 Flug mit Motorkraft .....	30	3.3 Flugmasse .....	60
6.5 Stationärer (konstanter) Kurvenflug ..	31	3.4 Tragende und nicht tragende Teile ..	60
6.5.1 Kräfte im Kurvenflug .....	31	<b>4 Aufbau des Flugwerks</b> .....	61
6.5.2 Kurvenradius .....	32	4.1 Der Rumpf .....	61
6.6 Die Flächenbelastung .....	32	4.2 Das Tragwerk .....	62
6.7 Das Lastvielfache .....	33	4.3 Das Leitwerk .....	65
6.8 Leistungsgrenzen eines Flugzeugs ..	35	4.4 Das Steuerwerk .....	65
<b>7 Beladung und Schwerpunkt</b> .....	38	4.5 Das Fahrwerk .....	68
7.1 Der Flugmassenschwerpunkt (Fluggewichtsschwerpunkt) .....	39	4.6 Bedienhebel .....	68
7.2 Der Leermassenschwerpunkt .....	39	<b>5 Motorisierte Segelflugzeuge</b> .....	68
7.3 Der Beladeplan .....	40	5.1 Nicht eigenstartfähige Segelflugzeuge ..	69
7.4 Ermittlung des Leermassenschwerpunkts .....	41	5.2 Eigenstarter .....	70
<b>8 Steuerung des Flugzeugs</b> .....	44	<b>6 Verbrennungs- und Elektromotoren</b> ..	71
8.1 Achsen und Ruder .....	44	6.1 Verbrennungsmotoren .....	72
8.2 Wirkung der Ruder .....	44	6.1.1 Treibstoffe .....	73
8.2.1 Wirkung des Höhenruders .....	44	6.1.2 Der Vergaser .....	74
8.2.2 Wirkung des Seitenruders .....	45	6.1.3 Schmierung und Schmierstoffe ..	75
8.2.3 Wirkung der Querruder .....	45	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	<b>4 Kollisionswarngeräte . . . . .</b>	<b>109</b>
6.2.2 Stromversorgung und Leistung. . .	82	<b>5 Hochintegrierte Navigationssysteme. . .</b>	<b>109</b>
6.2.3 Regelung des BLDC . . . . .	83	5.1 Bordrechner . . . . .	109
<b>7 Propeller (Luftschraube) . . . . .</b>	<b>84</b>	5.2 Programme für Smartphone oder Tablet . . . . .	110
7.1 Aufbau. . . . .	84	<b>6 Triebwerküberwachungs- instrumente (M) . . . . .</b>	<b>111</b>
7.2 Wirkungsweise . . . . .	84	6.1 Drehzahlmesser . . . . .	111
7.3 Propellerarten und Schubleistung . . .	84	6.1.1 Mechanischer (Fliehpendedel-) Drehzahlmesser. . . . .	111
7.4 Flugleistungen im Motorflug . . . . .	86	6.1.2 Elektrische Drehzahlmesser . . .	111
<b>8 Betrieb des Segelflugzeugs . . . . .</b>	<b>87</b>	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 Kraftstoffvorratsmesser . . . . .	112
8.4 Kontrolle nach harter Landung, Ringelpietz o. Ä. . . . .	89	<b>7 Bedienung und Überwachung des Triebwerks . . . . .</b>	<b>113</b>
8.5 Störungen . . . . .	89	7.1 Segelflugzeuge mit Verbrennungsmotor . . . . .	113
<b>9 Rettungsgeräte (Fallschirme) . . . . .</b>	<b>89</b>	7.2 Segelflugzeuge mit Elektromotor . . .	113
<b>Instrumentenkunde . . . . .</b>	<b>91</b>	<b>Technik des Fliegens. . . . .</b>	<b>114</b>
<b>1 Instrumentierung . . . . .</b>	<b>91</b>	<b>1 Die Platzrunde . . . . .</b>	<b>114</b>
1.1 Mindestinstrumentierung für Segelflug- zeuge (CS 22.1303 und SAO.IDE.105) .	91	<b>2 Der Start . . . . .</b>	<b>115</b>
1.2 Mindestinstrumentierung für motorisierte Segelflugzeuge . . . . .	91	2.1 Der Windenstart . . . . .	115
1.3 Gerätegruppen . . . . .	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
<b>2 Flugüberwachungsgeräte . . . . .</b>	<b>92</b>	<b>3 Der Geradeausflug und das negative Wendemoment . . . . .</b>	<b>117</b>
2.1 Fahrtmesser (Air Speed Indicator, ASI) .	92	<b>4 Kurven und Kreisen . . . . .</b>	<b>118</b>
2.1.1 Prinzip des Staudruckfahrtmessers	92	<b>5 Steilkurven . . . . .</b>	<b>119</b>
2.1.2 Messgenauigkeit . . . . .	93	<b>6 Der Faden . . . . .</b>	<b>120</b>
2.1.3 Fahrtmessermarkierungen . . . . .	94	<b>7 Der Seitengleitflug (Slip) . . . . .</b>	<b>121</b>
2.1.4 Fahrtbezeichnungen . . . . .	95	<b>8 Fliegen am Hang . . . . .</b>	<b>122</b>
2.2 Der Höhenmesser (Altimeter, ALT) . . .	95	<b>9 Die Landung . . . . .</b>	<b>123</b>
2.2.1 Funktion. . . . .	95	<b>10 Langsamflug . . . . .</b>	<b>125</b>
2.2.2 Höhenmesserfehler. . . . .	97	<b>11 Trudeln. . . . .</b>	<b>125</b>
2.2.3 Der Höhenschreiber oder Barograph . . . . .	97	<b>Meteorologie . . . . .</b>	<b>130</b>
2.3 Variometer (Vertical Speed Indicator, VSI) .	98	<b>1 Der Aufbau der Atmosphäre . . . . .</b>	<b>130</b>
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	<b>2 Die wetterbestimmenden Größen . . .</b>	<b>135</b>
2.5 Die Libelle . . . . .	103		
<b>3 Navigationsgerät Kompass. . . . .</b>	<b>103</b>		
3.1 Funktion . . . . .	103		
3.2 Die Missweisung (engl. Magnetic Variation, VAR) . . . . .	105		

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

<b>4 Pilotenlizenzen</b>	<b>213</b>	8.2 Sicherheitsmindesthöhen (SERA.3105 und 5005f).	231
4.1 Allgemeine Anforderungen zum Erwerb einer Lizenz	213	8.3 Vermeidung von Zusammenstößen (SERA.32XX)	231
4.1.1 Voraussetzungen für die Ausbildung	213	8.3.1 Allgemeine Regeln	231
4.1.2 Das Mindestalter für Alleinflüge (SFCL.125)	213	8.3.2 Sicherheitsabstand	231
4.1.3 Mindestalter für den Erwerb einer Lizenz	214	8.3.3 Ausweichregeln (SERA.3210)	232
4.1.4 Tauglichkeit (MED.A.045)	214	8.4 Reiseflug (AIP VFR ENR 1-15)	232
4.1.5 Theoretische Ausbildung (SFCL.135)	215	8.4.1 Reiseflughöhen	232
4.1.6 Prüfung (SFCL.135 und 145)	215	8.4.2 Höhenmessereinstellung und Transponderschaltung	233
4.2 Die Segelflugglizenz SPL nach SFCL (SFCL.115)	215	8.5 Flugplan (SERA.4, AIP ENR 1-21f)	233
4.2.1 Praktische Ausbildung (SFCL.130)	216	8.5.1 Flugplanpflicht	233
4.2.2 Anrechnung (crediting) von Flugzeiten	216	8.5.2 Flugplanabgabe	234
4.2.3 Startarten (Launching) (SFCL.155)	216	8.5.3 Auszufüllende Felder	234
4.2.4 Gültigkeit der Lizenz Segelflug (SFCL.160)	217	8.5.4 Meldungen	235
4.3 Passagierflüge (SFCL.115 und 160)	217	8.6 Flüge ins Ausland	236
4.4 Erweiterung der Lizenz (SFCL.200ff)	218	8.7 Erlaubnispflicht für Luftaufnahmen	236
4.5 Überprüfung durch die Luftfahrtbehörde	218	8.8 Wolkenflüge mit Segelflugzeugen (SAO.IDE.105)	236
4.6 Beschränkung, Suspendierung und Widerruf (Entzug) einer Lizenz (SFCL.170)	218	8.9 VFR-Flüge über Wolkendecken (§32 LuftVO)	236
<b>5 Das Luftfahrzeug</b>	<b>219</b>	8.10 VFR-Flüge bei Nacht	236
5.1 Arten	219	8.11 Kunstflüge (SERA, Art.1)	237
5.2 Zulassung	219	8.12 Ausbildungsflüge (FCL115)	237
5.3 Verantwortlichkeit für das Luftfahrzeug	220	8.13 Schleppflüge (§15 LuftVO)	237
5.4 Instandhaltung des Luftfahrzeugs	221	8.14 Höhenflüge (CAT.IDE.S.125, SPO.IDE.S.130)	237
5.5 Betriebsaufzeichnungen	222	8.15 Meldungen (§22f LuftVO)	238
5.6 Haftung	222	8.16 Flugfunkverkehr (§1 FlugfunkV, SERA.8015)	238
<b>6 Flugbetrieb</b>	<b>223</b>	8.17 Abwerfen von Gegenständen (§6 LuftVO)	238
6.1 Sorgfaltspflicht des Luftfahrzeug- führers	223	8.18 Signale und Zeichen (SERA, Anlage 1)	238
6.2 Flugvorbereitung	224	8.18.1 Bodensignale	239
6.3 Mitzuführende Unterlagen (Sailplane Rule Book SAO.GEN.155)	224	8.18.2 Einwinksignale	239
6.4 Flugplätze	225	8.18.3 Lichtsignale	239
<b>7 Luftraumgliederung</b>	<b>226</b>	8.18.4 Signale ansteuernder militärischer Luftfahrzeuge (SERA.11015)	240
7.1 Kontrollierter Luftraum	226	<b>9 Straftaten und Ordnungswidrigkeiten</b>	<b>240</b>
7.2 Unkontrollierter Luftraum	228	<b>10 Amtliche Veröffentlichungen</b>	<b>241</b>
7.2.1 Luftraum F in der BRD	228	10.1 Das Luftfahrthandbuch (AIP = Aero- nautical Information Publication)	241
7.2.2 Luftraum G	228	10.2 Nachrichten für Luftfahrer (NfL)	241
7.2.3 Radio Mandatory Zones (RMZ)	229	10.3 Online-Angebote der Deutschen Flugsicherung	242
7.3 Fluginformationsgebiete	229	10.3.1 NOTAM (Notice To Airmen)	242
7.4 Gebiete mit Flugbeschränkungen	230	10.3.2 VFRbulletin	242
7.5 Tiefflüge militärischer Luftfahrzeuge	230	10.4 Weitere regelmäßige Luftfahrt- informationen für den VFR-Verkehr	242
<b>8 Wichtige Regeln und Vorschriften</b>	<b>231</b>	10.5 Regelungen und Verordnungen im Internet	242
8.1 Sichtflugregeln (Visual Flight Rules, VFR), SERA.5	231	<b>Navigation und Kartenkunde</b>	<b>243</b>
		<b>1 Die Erde</b>	<b>243</b>

1.1 Gestalt der Erde .....	243	5.2.1 Das mittlere Steigen .....	285
1.2 Breitenkreise .....	244	5.2.2 Optimaler Zielflug .....	286
1.3 Die Meridiane .....	245	5.2.3 Streckenflug von Aufwind zu Aufwind. ....	287
1.4 Standortbestimmung auf der Erde ..	246	5.2.4 Streckenvorbereitung – mittl. Reisegeschwindigkeit. ....	289
1.5 Richtung auf der Erde. ....	247	<b>6 Streckenflug im Motorflug .....</b>	<b>292</b>
<b>2 Luftfahrtkarten für den Sichtflug ....</b>	<b>248</b>	6.1 Berechnung der Flugzeit. ....	292
2.1 Zylinderprojektionen – Definitionen ..	248	6.2 Berechnung des Kraftstoffverbrauchs	292
2.2 Mercatorprojektionen .....	250	6.3 Information über das Anflugverfahren	293
2.3 Kegelprojektionen .....	251	6.4 Ausweichplätze. ....	293
2.4 Lambertprojektionen. ....	252	6.5 Vorbereitungsschema, Flugdurch- führungsplan. ....	293
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		
<b>3 Navigationsarten .....</b>	<b>260</b>	<b>Menschliches Leistungsvermögen ....</b>	<b>299</b>
3.1 Terrestrische Navigation (Navigation nach Erdsicht) .....	260	<b>1 Allgemeine psychisch-seelische und körperliche Kriterien .....</b>	<b>299</b>
3.1.1 Orientierung. ....	260	1.1 Merkmale der Persönlichkeitsstruktur	299
3.1.2 Orientierungsverlust .....	260	1.2 Gefährliche und wünschenswerte Grundhaltungen .....	299
3.2 Radionavigation .....	262	1.3 Beanspruchung und Belastung ....	300
3.2.1 QDM und QTE (Fremdpeilung) ..	262	1.3.1 Eins nach dem anderen .....	300
3.2.2 Radiokompass ADF (Eigenpeilung) .....	263	1.3.2 Stress .....	301
3.2.3 VOR-Navigation (Eigenpeilung) ..	264	1.3.3 Stressentwicklung (General Adaptation Syndrom, GAS). ....	302
3.2.4 Satellitennavigation .....	264	1.3.4 Stressbewältigung. ....	303
3.3 Meteorologische Navigation .....	264	<b>2 Körperliche Belastbarkeit .....</b>	<b>303</b>
3.4 Koppelnavigation (Dead Reckoning) .	265	2.1 Atmung und Kreislauf, Sauerstoffversorgung .....	303
3.5 Radarführung .....	265	2.2 Selbststretungszeit (engl. Time of Useful Consciousness, TUC und Effective Performance Time, EPT) ...	305
<b>4 Bestimmung des Kompass-Steuer- kurses (engl.: CH = Compass Heading) .</b>	<b>265</b>	2.3 Beeinträchtigung der Atmung. ....	305
4.1 Der rechtweisende Kurs (engl.: TC = True Course) .....	266	2.4 Auswirkungen von Luftdruckänderungen .....	306
4.2 Der missweisende Kurs (engl.: MC = Magnetic Course). ....	266	2.4.1. Aerrosinusitis (oder Barosinusitis) .	306
4.3 Berücksichtigung des Windes .....	267	2.4.2 Barotrauma des Mittelohrs ....	307
4.4 Rechnerische Ermittlung von Luvwinkel und Geschwindigkeit über Grund. ...	272	2.4.3 Gase im Magen-Darm-Trakt ....	307
4.5 Berücksichtigung der Missweisung ..	272	2.4.4 Druckfallkrankheit (engl. decompression sickness, DCS) .	307
4.6 Berücksichtigung der Deviation .....	272	2.5 Auswirkung von Beschleunigungen ..	308
4.7 Das Kursschema. ....	273	<b>3 Lage-Empfindungen. ....</b>	<b>309</b>
4.8 Windberücksichtigung während des Fluges. ....	275	3.1 Funktion des Gleichgewichtssinns ...	309
4.9 Kursverbesserungen .....	276	3.2 Sinnestäuschungen. ....	310
4.9.1 Querablage und Abdrift. ....	276	3.3 Vertigo. ....	310
4.9.2 Kursabweichung und Abdrift ...	276	3.4 Illusionen. ....	311
4.9.3 Kurskorrektur direkt zum Ziel ...	277	<b>4 Sehen, Erkennen, Reagieren. ....</b>	<b>311</b>
4.9.4 Korrektur zur Rückkehr auf die geplante Kurslinie .....	278	4.1 Aufbau und Funktion des Auges im Überblick .....	311
<b>5 Streckenflug im Segelflug .....</b>	<b>279</b>	4.2 Erkennen .....	312
5.1 Streckenoptimaler Gleitflug .....	280	4.3 Reagieren .....	313
5.1.1 Gleitflug in ruhender Luft. ....	280	4.4 Luftraumbeobachtung .....	314
5.1.2 Gleitflug bei Rücken- bzw. Gegenwind .....	281	4.5 Schutz der Augen. ....	314
5.1.3 Streckenoptimaler Gleitflug in sinkender Luftmasse. ....	282	<b>5 Gesundheit und Wohlbefinden .....</b>	<b>315</b>
5.2 Geschwindigkeitsoptimaler Flug. ....	285	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
<b>Betriebliche Verfahren .....</b>	<b>318</b>
<b>(Verhalten in besonderen Fällen) .....</b>	<b>318</b>
<b>1 Störungen des Startvorgangs. ....</b>	<b>318</b>
1.1 Überrollen des Schleppseils im Anschleppvorgang .....	318
1.2 Bodenberührung eines Flügels. ....	318
1.3 Flugzeugschlepp an der Schwerpunktkupplung .....	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
<b>2 Besondere Situationen im Flug. ....</b>	<b>322</b>
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 Fallschirmabsprung .....	327
<b>3 Technische Störungen .....</b>	<b>328</b>
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
<b>4 Wetterbedingte Situationen. ....</b>	<b>330</b>
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
<b>5 Verhalten bei außergewöhnlichen Landungen .....</b>	<b>335</b>
5.1 Außenlandung. ....	335
5.2 Außenlandung in bergigem Gelände .	335
5.3 Landung eines Pults. ....	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
<b>6 Unfall .....</b>	<b>340</b>
6.1 Häufige Unfallursachen. ....	340
6.2 Verhalten nach einem Unfall .....	340
6.3 Unfall in unwegsamem Gelände. ....	340
<b>Anhang 1</b>	
<b>Physische Karte Deutschlands .....</b>	<b>341</b>
<b>Anhang 2</b>	
<b>FIS- und FIR-Sektoren .....</b>	<b>342</b>
<b>Abkürzungen .....</b>	<b>343</b>
<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>346</b>
<b>Quellen- und Literaturnachweis .....</b>	<b>351</b>