

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort .....</b>	<b>11</b>	8.1 Achsen und Ruder .....	44
<b>Hinweise zu diesem Lehrbuch .....</b>	<b>12</b>	8.2 Wirkung der Ruder .....	44
<b>Aerodynamik und Technik .....</b>	<b>13</b>	8.2.1 Wirkung des Höhenruders .....	44
<b>1 Der Energiehaushalt des Segelflugzeugs .....</b>	<b>13</b>	8.2.2 Wirkung des Seitenruders .....	45
<b>2 Luftkräfte .....</b>	<b>13</b>	8.2.3 Wirkung der Querruder .....	45
<b>3 Auftriebserzeugung .....</b>	<b>14</b>	<b>9 Konstruktive Flughilfen .....</b>	<b>46</b>
3.1 Das Profil des Tragflügels .....	14	9.1 Stabilität um die drei Achsen .....	46
3.2 Strömung am Tragflügel .....	15	9.1.1 Statische Stabilität .....	46
3.3 Vorgänge in der Grenzschicht .....	17	9.1.2 Dynamische Stabilität .....	46
3.4 Der Einfluss des Anstellwinkels auf den Auftrieb .....	19	9.1.3 Stabilität um die Querachse (Längsstabilität) .....	47
3.5 Auftrieb und Widerstand .....	20	9.1.4 Stabilität um Längsachse (Quer- oder Rollstabilität) und Hochachse (Richtungs- oder Gierstabilität) .....	48
<b>4 Widerstand .....</b>	<b>21</b>	9.2 Ruderausgleich .....	49
4.1 Der Formwiderstand (Druckwiderstand) .....	21	9.3 Die Schränkung .....	50
4.2 Der Reibungswiderstand (Grenzschichtwiderstand) .....	22	9.3.1 Die geometrische Schränkung .....	50
4.3 Profilwiderstand .....	22	9.3.2 Die aerodynamische Schränkung .....	50
4.4 Der induzierte Widerstand (Randwiderstand) .....	23	9.4 Start- und Landehilfen .....	51
4.5 Interferenz- und Gesamtwiderstand .....	24	9.4.1 Wölbklappen .....	51
4.6 Restwiderstand .....	24	9.4.2 Spreizklappen .....	52
<b>5 Zusammenhang zwischen Auftrieb und Widerstand .....</b>	<b>25</b>	9.4.3 Störklappen, Bremsklappen, Sturzflugbremsen .....	52
5.1 Die Profilpolare .....	25	9.4.4 Flügelhinterkanten-Drehklappen .....	53
5.2 Profilarten .....	26	9.4.5 Der Bremsschirm .....	53
5.3 Flügelpolare und Gesamtpolare .....	27	<b>10 Flugleistungen des Segelflugzeugs .....</b>	<b>54</b>
5.4 Der Einfluss des Einstellwinkels .....	28	10.1 Bestes Sinken und beste Gleitzahl .....	54
<b>6 Kräfte am Flugzeug .....</b>	<b>28</b>	10.2 Die Geschwindigkeitspolare .....	54
6.1 Luftkraft und Druckpunkt .....	28	10.3 Kreisflugpolaren .....	55
6.2 Druckpunktwanderung .....	29	10.4 Wölbklappenpolaren .....	56
6.3 Kräfte im Gleitflug .....	29	<b>Flugzeugkunde .....</b>	<b>57</b>
6.4 Flug mit Motorkraft .....	30	<b>1 Einteilung der Luftfahrzeuge .....</b>	<b>57</b>
6.5 Stationärer (konstanter) Kurvenflug .....	31	<b>2 Aufteilung des Flugzeugs .....</b>	<b>59</b>
6.5.1 Kräfte im Kurvenflug .....	31	<b>3 Massen (Gewichte) .....</b>	<b>61</b>
6.5.2 Kurvenradius .....	32	3.1 Leermasse .....	61
6.6 Die Flächenbelastung .....	32	3.2 Rüstmasse .....	61
6.7 Das Lastvielfache .....	33	3.3 Flugmasse .....	61
6.8 Leistungsgrenzen eines Flugzeugs .....	35	3.4 Tragende und nicht tragende Teile .....	61
<b>7 Beladung und Schwerpunkt .....</b>	<b>38</b>	<b>4 Aufbau des Flugwerks .....</b>	<b>62</b>
7.1 Der Flugmassenschwerpunkt (Fluggewichtsschwerpunkt) .....	39	4.1 Der Rumpf .....	62
7.2 Der Leermassenschwerpunkt .....	39	4.2 Das Tragwerk .....	63
7.3 Der Beladepan .....	40	4.3 Das Leitwerk .....	66
7.4 Ermittlung des Leermassenschwerpunkts .....	41	4.4 Das Steuerwerk .....	66
<b>8 Steuerung des Flugzeugs .....</b>	<b>44</b>	4.5 Das Fahrwerk .....	69
		4.6 Bedienhebel .....	69
		<b>5 Motorisierte Segelflugzeuge .....</b>	<b>69</b>
		5.1 Nicht eigenstartfähige Segelflugzeuge .....	70
		5.2 Eigenstarter .....	71
		<b>6 Verbrennungs- und Elektromotoren .....</b>	<b>72</b>

6.1 Verbrennungsmotoren .....	73	2.4 Kreiselinstrumente .....	101
6.1.1 Treibstoffe .....	74	2.4.1 Der Wendezeiger .....	101
6.1.2 Der Vergaser .....	75	2.4.2 Der künstliche Horizont .....	102
6.1.3 Schmierung und Schmierstoffe .....	76	2.4.3 Der Kurskreisel .....	102
6.1.4 Die Zündung .....	78	2.5 Die Libelle .....	103
6.1.5 Arbeitsweise des Viertakters .....	79	<b>3 Navigationsgerät Kompass .....</b>	<b>103</b>
6.1.6 Arbeitsweise des Zweitakters .....	80	3.1 Funktion .....	103
6.1.7 Arbeitsweise des Wankelmotors .....	80	3.2 Die Missweisung (engl. Magnetic Variation, VAR) .....	105
6.1.8 Jet-Antrieb .....	82	3.3 Inklination und Richtkraft .....	106
6.2 Elektromotoren .....	82	3.4 Kompassfehler .....	107
6.2.1 Bauweisen von Elektromotoren .....	82	3.5 Deviation und Kompensierung .....	108
6.2.2 Stromversorgung und Leistung .....	83	<b>4 Kollisionswarngeräte .....</b>	<b>109</b>
6.2.3 Regelung des BLDC .....	84	<b>5 Hochintegrierte Navigationsysteme .....</b>	<b>109</b>
<b>7 Propeller (Luftschaube) .....</b>	<b>85</b>	5.1 Bordrechner .....	109
7.1 Aufbau .....	85	5.2 Programme für Smartphone oder Tablet .....	110
7.2 Wirkungsweise .....	85	<b>6 Triebwerküberwachungsinstrumente (M) .....</b>	<b>111</b>
7.3 Propellerarten und Schubleistung .....	85	6.1 Drehzahlmesser .....	111
7.4 Flugleistungen im Motorflug .....	87	6.1.1 Mechanischer (Fliehpendedel-) Drehzahlmesser .....	111
<b>8 Betrieb des Segelflugzeugs .....</b>	<b>88</b>	6.1.2 Elektrische Drehzahlmesser .....	111
8.1 Das Flug- und Betriebshandbuch .....	88	6.1.3 Elektronische Drehzahlmesser .....	111
8.2 Der Kontrollgang (Vorflugkontrolle) .....	88	6.2 Öldruckmesser .....	111
8.3 Der Startcheck .....	89	6.3 Ölthermometer .....	112
8.4 Kontrolle nach harter Landung, Ringelpietz o. Ä. ....	90	6.4 Kraftstoffvorratsmesser .....	112
8.5 Störungen .....	90	<b>7 Bedienung und Überwachung des Triebwerks ...</b>	<b>113</b>
<b>9 Rettungsgeräte (Fallschirme) .....</b>	<b>90</b>	7.1 Segelflugzeuge mit Verbrennungsmotor .....	113
<b>Instrumentenkunde .....</b>	<b>91</b>	7.2 Segelflugzeuge mit Elektromotor .....	113
<b>1 Instrumentierung .....</b>	<b>91</b>	<b>Technik des Fliegens .....</b>	<b>114</b>
1.1 Mindestinstrumentierung für Segelflugzeuge (SAO.IDE.105) .....	91	<b>1 Die Platzrunde .....</b>	<b>114</b>
1.2 Mindestinstrumentierung für Reisemotorsegler (TMG) ...	91	<b>2 Der Start .....</b>	<b>115</b>
1.3 Gerätegruppen .....	91	2.1 Der Windenstart .....	115
1.4 Prüfung der Lufttüchtigkeit .....	91	2.2 Der Flugzeugschleppstart .....	116
1.5 Zusätzliche Instrumentierung für Segelflugzeuge .....	92	2.3 Technische Sicherheitsmaßnahmen .....	116
<b>2 Flugüberwachungsgeräte .....</b>	<b>92</b>	2.4 Eigenstart (M) .....	117
2.1 Fahrtmesser .....	92	<b>3 Der Geradeausflug und das negative Wendemoment .....</b>	<b>117</b>
2.1.1 Prinzip des Staudruckfahrtmessers .....	92	<b>4 Kurven und Kreisen .....</b>	<b>118</b>
2.1.2 Messgenauigkeit .....	93	<b>5 Steilkurven .....</b>	<b>119</b>
2.1.3 Fahrtmessermarkierungen .....	94	<b>6 Der Faden .....</b>	<b>120</b>
2.1.4 Fahrtbezeichnungen .....	95	<b>7 Der Seitengleitflug (Slip) .....</b>	<b>121</b>
2.2 Der Höhenmesser .....	95	<b>8 Fliegen am Hang .....</b>	<b>122</b>
2.2.1 Funktion .....	95	<b>9 Die Landung .....</b>	<b>123</b>
2.2.2 Höhenmesserfehler .....	97	<b>10 Langsamflug .....</b>	<b>125</b>
2.2.3 Der Höhenschreiber oder Barograph .....	97	<b>11 Trudeln .....</b>	<b>125</b>
2.3 Variometer .....	98		
2.3.1 Das Dosenvariometer .....	98		
2.3.2 Das Stauscheibenvariometer .....	98		
2.3.3 Elektrische Variometer .....	99		
2.3.4 Kompensation von Variometern .....	99		

<b>Meteorologie .....</b>	<b>130</b>	3.9.1 Windrichtung und Windstärke .....	173
<b>1 Der Aufbau der Atmosphäre .....</b>	<b>130</b>	3.9.2 Windmessung .....	173
1.1 Die Luft, ein Gasgemisch.....	130	3.9.3 Entstehung des Windes auf der Nordhalbkugel .....	174
1.2 Die Aufteilung der Atmosphäre .....	130	3.9.4 Schwankungen des Bodenwinds .....	177
1.3 Die Eigenschaften der Luft.....	132	3.9.5 Windscherung .....	177
1.3.1 Die Luft als Gas.....	132	3.9.6 Vertikale Strömungen zwischen Hoch und Tief.....	177
1.3.2 Luftdruck und Luftdichte .....	132	3.9.7 Hochdruckgebilde .....	178
1.3.3 Die Erwärmung der Luft .....	133	3.9.8 Tiefdruckgebilde.....	178
1.3.4 Die Volumenänderung der Luft .....	133	3.9.9 Konvergenz und Divergenz .....	179
<b>2 Die wetterbestimmenden Größen .....</b>	<b>135</b>	3.9.10 Besondere Winde.....	180
2.1 Der Luftdruck .....	135	3.9.11 Turbulenz .....	185
2.1.1 Luftdruckmessung.....	135	3.10 Gewitter.....	185
2.1.2 Luftdruckabnahme mit der Höhe .....	136	<b>4 Großräumiges Wettergeschehen .....</b>	<b>188</b>
2.1.3 Luftdruckschwankungen .....	137	4.1 Druck- und Windverteilung.....	188
2.1.4 Berechnete Luftdruckwerte .....	139	4.2 Luftmassenarten .....	189
2.2 Die Temperatur.....	141	4.3 Jet Streams.....	190
2.2.1 Temperaturmessung .....	141	4.4 Höhenwetterkarten.....	190
2.2.2 Temperaturänderungen mit der Höhe .....	142	<b>5 Die Standard-Atmosphäre .....</b>	<b>191</b>
2.3 Die Luftfeuchte.....	143	<b>6 Die Wetterkarte.....</b>	<b>192</b>
2.3.1 Die maximale Luftfeuchte.....	143	6.1 Der Stationskreis.....	192
2.3.2 Die relative Luftfeuchte .....	144	6.2 Synoptische Wettermeldungen .....	193
2.3.3 Der Taupunkt .....	144	<b>7 Flugwetterdienst .....</b>	<b>196</b>
2.3.4 Messung der Luftfeuchte.....	145	7.1 Aufgaben des Flugwetterdienstes.....	196
2.4 Zusammenhang der Wettergrößen .....	146	7.2 Flugwetterberatung für Segelflieger .....	196
<b>3 Die Wettererscheinungen .....</b>	<b>146</b>	7.3 Das GAFOR-System.....	197
3.1 Adiabatische Vorgänge.....	146	7.4 METAR und TAF.....	200
3.1.1 Trockenadiabatischer Auf- bzw. Abstieg eines Luftpakets .....	147	7.4.1 Meteorological Aerodrome Report (METAR) und Trend.....	200
3.1.2 Feuchtadiabatischer Auf- bzw. Abstieg .....	148	7.4.2 Terminal Aerodrome Forecast (TAF) .....	202
3.1.3 Stabile und labile Schichtung .....	148	7.5 Weitere Wetterinformationen für die Luftfahrer .....	203
3.1.4 Inversion und Thermik.....	150	7.6 Wittervorbereitung für den Streckensegelflug .....	203
3.2 Wolkenbildung .....	153	7.7 Wittervorbereitung zum Motorflug.....	206
3.2.1 Die thermische Wolkenbildung.....	154	<b>Luftrecht und Flugsicherung.....</b>	<b>207</b>
3.2.2 Orographische Wolkenbildung.....	157	<b>1 Nationale Organisation der Luftfahrt.....</b>	<b>207</b>
3.2.3 Klassifikation der Wolken .....	158	1.1 Aufgaben der Landesluftfahrtbehörden.....	207
3.3 Fronten .....	159	1.2 Deutsche Flugsicherung GmbH (DFS).....	207
3.3.1 Die Warmfront.....	160	1.3 Luftfahrtbundesamt (LBA) .....	208
3.3.2 Die Kaltfront .....	161	1.4 Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung (BFU).....	209
3.3.3 Okklusionen .....	162	1.5 Deutscher Wetterdienst DWD .....	209
3.4 Entstehung eines Tiefdruckwirbels (Zyklone) .....	164	<b>2 Internationale Organisation .....</b>	<b>209</b>
3.5 Niederschläge .....	167	2.1 Die ICAO.....	209
3.5.1 Entstehung und Messung .....	167	2.1.1 Aufgaben der ICAO.....	209
3.5.2 Niederschlagsarten .....	168	2.1.2 Das ICAO-Maß-System.....	209
3.6 Vereisung.....	169	2.1.3 Das Zeitsystem .....	210
3.6.1 Klareis (Glatteis).....	169	2.1.4 Das ICAO-Buchstabier-Alphabet.....	210
3.6.2 Raueisbildung .....	169	2.2 EASA .....	210
3.7 Nebel .....	170	<b>3 Einteilung des Luftrechts.....</b>	<b>211</b>
3.7.1 Voraussetzungen zur Nebelbildung .....	170		
3.7.2 Nebelarten .....	171		
3.8 Dunst und Sicht.....	172		
3.9 Wind.....	172		

3.1 Luftverkehrsgesetz (LuftVG) und EU-Verordnungen ....	211	8.2 Sicherheitsmindesthöhen (SERA.3105 und 5005f) .....	231
3.2 Die Luftverkehrs-Ordnung (LuftVO) und SERA .....	211	8.3 Vermeidung von Zusammenstößen (SERA.32XX) .....	231
3.3 Luftverkehr-Zulassungsordnung (LuftVZO).....	211	8.3.1 Allgemeine Regeln .....	231
3.4 Verordnung zur Prüfung von Luftfahrtgerät (LuftGerPV)212		8.3.2 Sicherheitsabstand.....	231
3.5 Betriebsordnung für Luftfahrtgerät (LuftBO).....	212	8.3.3 Ausweichregeln (SERA.3210).....	232
3.6 Durchführungsverordnungen (DV).....	212	8.4 Reiseflug (AIP VFR ENR 1-15) .....	232
3.7 EU-FCL und Verordnung über Luftfahrtpersonal (LuftPersV).....	212	8.4.1 Reiseflughöhen .....	232
<b>4 Pilotenlizenzen.....</b>	<b>213</b>	8.4.2 Höhenmessereinstellung und Transponderschaltung233	
4.1 Allgemeine Anforderungen zum Erwerb einer Lizenz ...	213	8.5 Flugplan (SERA.4) .....	233
4.1.1 Voraussetzungen für die Ausbildung.....	213	8.5.1 Flugplanpflicht .....	233
4.1.2 Das Mindestalter für Alleinflüge (SFCL.125) beträgt:213		8.5.2 Flugplanabgabe .....	234
4.1.3 Mindestalter für den Erwerb einer Lizenz .....	214	8.5.3 Erläuterungen zum Flugplanmuster Abb. 07:.....	234
4.1.4 Tauglichkeit (MED.A.045) .....	214	8.5.4 Meldungen .....	235
4.1.5 Theoretische Ausbildung (SFCL.135) .....	215	8.6 Flüge ins Ausland .....	236
4.1.6 Prüfung (SFCL.135 und 145) .....	215	8.7 Erlaubnispflicht für Luftaufnahmen.....	236
4.2 Die Segelfluglizenz SPL nach SFCL (SFCL.115) .....	215	8.8 Wolkenflüge mit Segelflugzeugen (SAO.IDE.105) .....	236
4.2.1 Praktische Ausbildung (SFCL.130) .....	216	8.9 VFR-Flüge über Wolkendecken (§32 LuftVO).....	236
4.2.2 Anrechnung (crediting) von Flugzeiten.....	216	8.10 VFR-Flüge bei Nacht.....	236
4.2.3 Startarten (Launching) (SFCL.155).....	216	8.11 Kunstflüge (SERA, Art.1)) .....	237
4.2.4 Gültigkeit der Lizenz Segelflug (SFCL.160) .....	217	8.12 Ausbildungsflüge (FCL115).....	237
4.3 Passagierflüge (SFCL.115 und 160).....	217	8.13 Schleppflüge (§15 LuftVO).....	237
4.4 Erweiterung der Lizenz (SFCL.200ff).....	218	8.14 Höhenflüge (CAT.IDE.S.125, SPO.IDE.S.130) .....	237
4.5 Überprüfung durch die Luftfahrtbehörde .....	218	8.15 Meldungen (§22f LuftVO).....	238
4.6 Beschränkung, Suspendierung und Widerruf (Entzug) einer Lizenz (SFCL.170) .....	218	8.16 Flugfunkverkehr (§1 FlugfunkV, SERA.8015) .....	238
<b>5 Das Luftfahrzeug .....</b>	<b>219</b>	8.17 Abwerfen von Gegenständen (§6 LuftVO) .....	238
5.1 Arten .....	219	8.18 Signale und Zeichen (SERA, Anlage 1) .....	238
5.2 Zulassung .....	219	8.18.1 Bodensignale .....	239
5.3 Verantwortlichkeit für das Luftfahrzeug.....	220	8.18.2 Einwinksignale .....	239
5.4 Instandhaltung des Luftfahrzeugs.....	221	8.18.3 Lichtsignale .....	239
5.5 Betriebsaufzeichnungen .....	222	8.18.4 Signale ansteuernder militärischer Luftfahrzeuge (SERA.11015).....	240
5.6 Haftung .....	222	<b>9 Straftaten und Ordnungswidrigkeiten .....</b>	<b>240</b>
<b>6 Flugbetrieb .....</b>	<b>223</b>	<b>10 Amtliche Veröffentlichungen.....</b>	<b>241</b>
6.1 Sorgfaltspflicht des Luftfahrzeugführers.....	223	10.1 Das Luftfahrthandbuch (AIP = Aeronautical Information Publication) .....	241
6.2 Flugvorbereitung .....	224	10.2 Nachrichten für Luftfahrer (NfL) .....	241
6.3 Mitzuführende Unterlagen (EASA OPS NCO.GEN.135)224		10.3 Online-Angebote der Deutschen Flugsicherung .....	242
6.4 Flugplätze .....	225	10.3.1 NOTAM (Notice To Airmen) .....	242
<b>7 Luftraumgliederung .....</b>	<b>226</b>	10.3.2 VFRbulletin .....	242
7.1 Kontrollierter Luftraum .....	226	10.4 Weitere regelmäßige Luftfahrtinformationen für den VFR- Verkehr .....	242
7.2 Unkontrollierter Luftraum .....	228	10.5 Regelungen und Verordnungen im Internet.....	242
7.2.1 Luftraum F in der BRD .....	228	<b>Navigation und Kartenkunde.....</b>	<b>243</b>
7.2.2 Luftraum G .....	228	<b>1 Die Erde .....</b>	<b>243</b>
7.2.3 Radio Mandatory Zones (RMZ).....	229	1.1 Gestalt der Erde.....	243
7.3 Fluginformationsgebiete.....	229	1.2 Breitenkreise .....	244
7.4 Gebiete mit Flugbeschränkungen .....	230	1.3 Die Meridiane.....	245
7.5 Tiefflüge militärischer Luftfahrzeuge .....	230	1.4 Standortbestimmung auf der Erde .....	246
<b>8 Wichtige Regeln und Vorschriften.....</b>	<b>231</b>		
8.1 Sichtflugregeln (Visual Flight Rules, VFR), SERA.5 .....	231		

1.5 Richtung auf der Erde .....	247	6.1 Berechnung der Flugzeit .....	292
<b>2 Luftfahrtkarten für den Sichtflug .....</b>	<b>248</b>	6.2 Berechnung des Kraftstoffverbrauchs .....	292
2.1 Zylinderprojektionen - Definitionen .....	248	6.3 Information über das Anflugverfahren .....	293
2.2 Mercatorprojektionen .....	250	6.4 Ausweichplätze .....	293
2.3 Kegelpjektionen .....	251	6.5 Vorbereitungsschema, Flugdurchführungsplan .....	293
2.4 Lambertprojektionen .....	252		
2.5 Gnomonische Projektion .....	254	<b>Menschliches Leistungsvermögen .....</b>	<b>299</b>
2.6 Stereografische Projektionen .....	254	<b>1 Allgemeine psychisch-seelische und körperliche</b>	
2.7 Kartenmaßstab .....	255	<b>Kriterien .....</b>	<b>299</b>
2.8 Die Kartensymbole in der ICAO-Karte .....	256	1.1 Merkmale der Persönlichkeitsstruktur .....	299
<b>3 Navigationsarten .....</b>	<b>259</b>	1.2 Gefährliche und wünschenswerte Grundhaltungen .....	299
3.1 Terrestrische Navigation (Navigation nach Erdsicht) ....	259	1.3 Beanspruchung und Belastung .....	300
3.1.1 Orientierung .....	259	1.3.1 Eins nach dem anderen .....	300
3.1.2 Orientierungsverlust .....	260	1.3.2 Stress .....	301
3.2 Radionavigation .....	262	1.3.3 Stressentwicklung (General Adaptation Syndrom, GAS) .....	302
3.2.1 QDM und QTE (Fremdpeilung) .....	262	1.3.4 Stressbewältigung .....	303
3.2.2 Radiokompass ADF (Eigenpeilung) .....	263	<b>2 Körperliche Belastbarkeit .....</b>	<b>303</b>
3.2.3 VOR-Navigation (Eigenpeilung) .....	264	2.1 Atmung und Kreislauf, Sauerstoffversorgung .....	303
3.2.4 Satellitennavigation .....	264	2.2 Selbstrettungszeit (engl. Time of Useful Consciousness, TUC und Effective Performance Time, EPT) .....	305
3.3 Meteorologische Navigation .....	264	2.3 Beeinträchtigung der Atmung .....	305
3.4 Koppelnavigation (Dead Reckoning) .....	265	2.4 Auswirkungen von Luftdruckänderungen .....	306
3.5 Radarführung .....	265	2.4.1. Aerosinusitis (oder Barosinusitis) .....	306
<b>4 Bestimmung des Kompass-Steuerkurses (engl.: CH = Compass Heading) .....</b>	<b>265</b>	2.4.2 Barotrauma des Mittelohrs .....	307
4.1 Der rechtweisende Kurs (engl.: TC = True Course) .....	266	2.4.3 Gase im Magen-Darm-Trakt .....	307
4.2 Der missweisende Kurs (engl.: MC = Magnetic Course) .....	266	2.4.4 Druckfallkrankheit (engl. decompression sickness, DCS) .....	307
4.3 Berücksichtigung des Windes .....	267	2.5 Auswirkung von Beschleunigungen .....	308
4.4 Rechnerische Ermittlung von Luvwinkel und Geschwindigkeit über Grund .....	272	<b>3 Lage-Empfindungen .....</b>	<b>309</b>
4.5 Berücksichtigung der Missweisung .....	272	3.1 Funktion des Gleichgewichtssinns .....	309
4.6 Berücksichtigung der Deviation .....	272	3.2 Sinnestäuschungen .....	310
4.7 Das Kursschema .....	273	3.3 Vertigo .....	310
4.8 Windberücksichtigung während des Fluges .....	275	3.4 Illusionen .....	311
4.9 Kursverbesserungen .....	276	<b>4 Sehen, Erkennen, Reagieren .....</b>	<b>311</b>
4.9.1 Querablage und Abdrift .....	276	4.1 Aufbau und Funktion des Auges im Überblick .....	311
4.9.2 Kursabweichung und Abdrift .....	276	4.2 Erkennen .....	312
4.9.3 Kurskorrektur direkt zum Ziel .....	277	4.3 Reagieren .....	313
4.9.4 Korrektur zur Rückkehr auf die geplante Kurslinie ..	278	4.4 Luftraumbeobachtung .....	314
<b>5 Streckenflug im Segelflug .....</b>	<b>279</b>	4.5 Schutz der Augen .....	314
5.1 Streckenoptimaler Gleitflug .....	280	<b>5 Gesundheit und Wohlbefinden .....</b>	<b>315</b>
5.1.1 Gleitflug in ruhender Luft .....	280	5.1 Krankheit und Medikamente .....	315
5.1.2 Gleitflug bei Rücken- bzw. Gegenwind .....	281	5.2 Impfungen und Stiche .....	315
5.1.3 Streckenoptimaler Gleitflug in sinkender Luftmasse ..	282	5.3 Alkohol, Drogen und andere kritische Substanzen .....	315
5.2 Geschwindigkeitsoptimaler Flug .....	285	5.4 Rauchen .....	316
5.2.1 Das mittlere Steigen .....	285	5.5 Bewegungskrankheit .....	316
5.2.2 Optimaler Zielflug .....	286	5.6 Zusammenfassung: Bewährte Maßnahmen zum Wohlbefinden .....	317
5.2.3 Streckenflug von Aufwind zu Aufwind .....	287		
5.2.4 Streckenvorbereitung - mittl. Reisegeschwindigkeit ..	289		
<b>6 Streckenflug im Motorflug .....</b>	<b>292</b>		

**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 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  
**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 Fallschirmabsprung..... 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  
 Abkürzungen ..... 341  
 Stichwortverzeichnis ..... 344  
 Quellen- und Literaturnachweis ..... 351