

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	11
Hinweise zum Gebrauch dieses Buches ..	12

Aerodynamik und Technik

1 Der Energiehaushalt eines Flächenflugzeugs	13
2 Auftriebserzeugung	13
2.1 Das Profil des Tragflügels	13
2.2 Strömung am Tragflügel	14
2.3 Vorgänge in der Grenzschicht	15
2.4 Der Einfluss des Anstellwinkels	16
2.5 Auftrieb und Widerstand	17
2.6 Profilarten	17
3 Widerstandsarten	18
3.1 Der Formwiderstand (Druckwiderstand) ..	18
3.2 Der Reibungswiderstand (Grenzschichtwiderstand) ..	19
3.3 Der Profilwiderstand	19
3.4 Der induzierte Widerstand (Randwiderstand) ..	19
3.5 Interferenz- und Gesamtwiderstand ..	21
3.6 Der schädliche Widerstand (Restwiderstand) ..	21
4 Zusammenhang zwischen Auftrieb und Widerstand	21
4.1 Die Profilpolare	21
4.2 Flügelpolare und Gesamtpolare	22
4.3 Der Einfluss des Einstellwinkels	22
4.4 Luftkraft und Druckpunkt	23
4.5 Druckpunktwanderung	23
5 Kräfte am Flugzeug in verschiedenen Flugzuständen	23
5.1 Horizontaler Flug	24
5.2 Horizontaler Langsam- und Schnellflug ..	24
5.3 Widerstand und Geschwindigkeit	25
5.4 Gleitflug mit reduzierter Leistung	25
5.5 Konstanter Steigflug	26
5.6 Der Bodeneffekt	26
5.7 Stationärer (konstanter) Kurvenflug ..	27
5.7.1 Kräfte im Kurvenflug	27
5.7.2 Kurvenradius	28
5.8 Die Flächenbelastung	28
5.9 Das Lastvielfache	28
5.10 Leistungsgrenzen eines Flugzeugs ..	29
6 Beladung und Schwerpunkt	31
6.1 Der Flugmassenschwerpunkt (Fluggewichtsschwerpunkt) ..	31
6.2 Leermassenschwerpunkt und Leermassenmoment	32
6.3 Ermittlung von Flugmassenschwerpunkt und Flugmassenmoment	32
7 Steuerung des Flugzeugs im Raum – aerodynamische Steuerung	33
7.1 Achsen und Ruder	33
7.2 Wirkung der Ruder	34

7.2.1 Wirkung des Höhenruders	34
7.2.2 Wirkung des Seitenruders	34
7.2.3 Wirkung der Querruder	34
8 Konstruktive Flughilfen	35
8.1 Stabilität um die drei Achsen	35
8.1.1 Stabilität um die Querachse (Längsstabilität)	35
8.1.2 Stabilität um die Längsachse (Quer- oder Rollstabilität)	36
8.1.3 Stabilität um die Hochachse (Kursstabilität)	36
8.2 Ruderausgleich	37
8.3 Die Schränkung	38
8.3.1 Die geometrische Schränkung	38
8.3.2 Die aerodynamische Schränkung	38
8.4 Start- und Landehilfen	38
8.4.1 Wölbklappen (Landeklappen)	38
8.4.2 Spaltklappen und Vorflügel	39
8.4.3 Fowlerklappen	39
8.4.4 Spreizklappen	40
8.4.5 Störklappen, Bremsklappen, Sturzflugbremsen	40
8.4.6 Rettungssystem	40
9 Flugleistungen des Motorflugzeugs ..	41
9.1 Startlauf und Anfangssteigflug	41
9.1.1 Ermittlung der Startstrecke aus dem Handbuch	41
9.1.2 Ermittlung der Startleistung aus dem Handbuch-Diagramm	42
9.2 Steigleistung	42
9.3 Reiseflug	43
9.4 Überziehggeschwindigkeit (Stall Speed) ..	44
9.5 Landerollstrecke und Landestrecke ..	44
9.6 Gleitflugstrecke (Glide Distance)	45

Flugzeugkunde

1 Anforderungen an die Lufttüchtigkeit	46
2 Massen	46
2.1 Leermasse	46
2.2 Flugmasse	46
2.3 Mindestmasse	46
3 Baugruppen	47
4 Einteilung der Luftfahrzeuge	47
4 Aufbau des Flugwerks	48
4.1 Der Rumpf	48
4.2 Das Tragwerk	49
4.3 Das Leitwerk	51
4.4 Das Steuerwerk	52
4.5 Das Fahrwerk	54
4.5.1 Fahrwerksarten	54
4.5.2 Federung des Fahrwerks	54
4.5.3 Lenkung beim Rollen	55
4.5.4 Bremsen	55
4.5.5 Bereifung	55
4.6 Kennzeichnung und Hinweisschilder ..	56
4.7 Motor	56

4.7.1	Arbeitsweise des Viertakters	56	2.5.2	Fehlanzeigen bei blockierten Druckleitungen.	83
4.7.2	Arbeitsweise des Zweitakters	57	3	Der Magnetkompass	83
4.7.3	Schmierung und Schmierstoffe	58	3.1	Aufbau und Funktion des Magnetkompasses	83
4.7.4	Treibstoff	59	3.2	Missweisung	84
4.7.5	Der Vergaser	60	3.3	Inklination und Richtkraft	85
4.7.6	Gemisch und Leistung.	61	3.4	Kompassfehler.	85
4.7.7	Vergaservorwärmung	61	3.5	Deviation und Kompensation.	86
4.7.8	Anlassen und Anlasshilfen	61	4	Kreiselinstrumente	86
4.8	Elektrische Anlage.	62	4.1	Das Kreiselprinzip	86
4.8.1	Das Bordnetz.	62	4.2	Kreiselinstrumente.	87
4.8.2	Die Zündung	63	4.3	Die Libelle	87
4.9	Der Propeller (Luftschaube)	64	5	Triebwerküberwachungs- instrumente	88
4.9.1	Aufbau des Propellers	64	5.1	Drehzahlmesser	88
4.9.2	Wirkungsweise des Propellers	64	5.2	Ladedruckmesser	89
4.9.3	Starre Luftschaube	65	5.3	Überwachung des Schmiersystems	89
4.9.4	Propellerverstellung.	66	5.3.1	Öldruckmesser	89
4.9.5	Propellereffekte	67	5.3.2	Ölthermometer	90
4.10	Bedienung des Triebwerks	68	5.3.3	Temperaturüberwachung mit Fernthermometern.	90
4.11	Einfluss der Propelleranordnung.	69	5.3.4	Abgasthermometer	90
5	Betrieb eines Flugzeugs.	69	5.3.5	Zylinderkopftthermometer	91
5.1	Das Flug- und Betriebshandbuch	69	5.4	Kraftstoffvorratsmesser	91
5.2	Checklisten	70	6	Funkgeräte.	92
5.2.1	Vorflugkontrolle	70	6.1	Funksprechgeräte	92
5.2.2	Checkliste für den Flug	71	6.2	Handfunkgeräte	92
5.2.3	Die Standard-Checkliste	72	6.3	Transponder.	93
5.3	Störungen	73	7	Navigationssysteme	93
5.4	Lärmarmes Fliegen	73	7.1	Hochintegrierte digitale Systeme (Glascockpit)	93
			7.2	Notsender (ELT)	95
Instrumentenkunde					
1	Instrumentierung.	74	Grundtechniken des Fliegens		
1.1	Mindestinstrumentierung (Sollinstrumentierung)	74	1	Rollen am Boden.	97
1.2	Gerätegruppen	74	2	Die Platzrunde	98
1.3	Nachprüfung	74	3	Start und Steigflug	100
1.4	Funktionsweise	74	3.1	Startlauf und Anfangssteigflug	100
2	Barometrische Instrumente	74	3.2	Kurzstart	101
2.1	Fahrtmesser	75	3.3	Start bei starkem Seitenwind	101
2.1.1	Prinzip des Staudruckfahrtmessers	75	4	Der Geradeausflug und das negative Wendemoment	102
2.1.2	Messgenauigkeit	75	5	Kurven und Kreisen	102
2.1.3	Geschwindigkeitsbereiche und -grenzen	76	5.1	Struktur des Kurvenflugs.	102
2.2	Höhenmesser	77	5.2	Fliegen mit der Kugel (Libelle)	103
2.2.1	Funktion.	77	5.3	Steilkurven (Steep Turns)	103
2.2.2	Einstellungen des Höhenmessers.	78	6	Der Seitengleitflug (Slip).	104
2.2.3	Höhenmesserfehler	79	7	Die Landung.	105
2.2.4	Höhenbezeichnungen in der Luftfahrt (Zusammenfassung)	80	7.1	Gleitpfad im Endanflug	106
2.3	Variometer	81	7.2	Abfangen und Aufsetzen	106
2.3.1	Das Dosenvariometer	81	7.3	Durchstarten	107
2.3.2	Das Stauscheibenvariometer	82	7.4	Ziellandungen	108
2.3.3	Elektrische Variometer.	82	7.4.1	Ziellandung mit Motorhilfe aus dem normalen Endanflug der Platzrunde	108
2.4	Überziehungswarnungen (Stall Warning Systems)	82	7.4.2	Ziellandung ohne Motorhilfe aus der Platzrunde	108
2.5	Barometrische Instrumente (Zusammenfassung)	82			
2.5.1	Die barometrische Anlage.	82			

7.4.3	Landung aus 2.000 ft GND ohne Motorhilfe	108
7.4.4	Außenlandeübungen	110
7.5	Kurzlandung	110
7.6	Landeanflüge auf steigende oder fallende Pisten	110
8	Langsamflug	111
9	Mindestfluggeschwindigkeit	112
10	Trudeln	112

Meteorologie

1	Der Aufbau der Atmosphäre	116
1.1	Die Luft, ein Gasgemisch	116
1.2	Die Gliederung der Atmosphäre	116
2	Die Standard-Atmosphäre	117
3	Die Eigenschaften der Luft	117
3.1	Die Luft als Gas	117
3.2	Luftdruck und Luftdichte	118
3.3	Die Volumenänderung der Luft	118
4	Die wetterbestimmenden Größen	119
4.1	Der Luftdruck	120
4.1.1	Luftdruckmessung	120
4.1.2	Luftdruckabnahme mit der Höhe	121
4.1.3	Luftdruckschwankungen	121
4.1.4	Berechnete Luftdruckwerte	122
4.2	Die Temperatur	123
4.2.1	Temperaturmessung	123
4.2.2	Erwärmung der atmosphärischen Luft	124
4.2.3	Temperaturänderungen mit der Höhe	124
4.3	Die Luftfeuchtigkeit	125
4.3.1	Die maximale Luftfeuchte	125
4.3.2	Die relative Luftfeuchte	126
4.3.3	Der Taupunkt	126
4.3.4	Messung der Luftfeuchte	127
4.4	Zusammenhang der Wettergrößen	127
5	Die Wettererscheinungen	127
5.1	Die adiabatischen Vorgänge	127
5.1.1	Trockenadiabatischer Auf- bzw. Abstieg eines Luftpakets	128
5.1.2	Feuchtadiabatischer Auf- bzw. Abstieg	129
5.1.3	Stabile und labile Schichtung	129
5.1.4	Inversion und Thermik	130
5.2	Wolkenbildung	132
5.2.1	Die thermische Wolkenbildung	132
5.2.2	Orographische Wolkenbildung	135
5.2.3	Klassifikation der Wolken	135
5.3	Fronten	136
5.3.1	Die Warmfront	137
5.3.2	Die Kaltfront	137
5.3.3	Okklusionen	138
5.4	Entstehung einer Zyklone (Tiefdruckwirbel)	139
5.5	Niederschläge	142
5.5.1	Entstehung und Messung	142

5.5.2	Niederschlagsarten	143
5.6	Vereisung	144
5.6.1	Klareis (Glatteis)	144
5.6.2	Rau eisbildung	144
5.6.3	Gefahren	145
5.7	Nebel	145
5.7.1	Voraussetzungen zur Nebelbildung	145
5.7.2	Nebelarten	145
5.8	Dunst und Sicht	146
5.9	Wind	147
5.9.1	Windrichtung und Windstärke	147
5.9.2	Windmessung	147
5.9.3	Entstehung des Windes auf der Nordhalbkugel	148
5.9.4	Schwankungen des Bodenwinds	150
5.9.5	Windscherung	150
5.10	Vertikale Strömungen zwischen Hoch und Tief	150
5.11	Hochdruckgebilde	151
5.12	Tiefdruckgebilde	151
5.13	Konvergenz und Divergenz	151
5.14	Windsysteme	152
5.14.1	Lokale landschaftsabhängige (orographische) Windsysteme	152
5.14.2	Großräumige Windsysteme	155
5.15	Turbulenz	156
5.16	Gewitter	156
6	Großräumiges Wettergeschehen	159
6.1	Druck- und Windverteilung	159
6.2	Luftmassenarten	160
6.3	Luftmassen in Mitteleuropa	160
6.4	Kalt- und Warmluftadvektion	161
7	Wetterkarten	161
7.1	Boden-Analysekarte	161
7.1.1	Der Stationskreis	162
7.1.2	Synoptische Wettermeldung	162
7.1.3	Wichtige Symbole	163
7.2	Höhenwetterkarten	164
7.3	Bilder	164
7.4	Vorhersagekarten	165
7.4.1	Wind/Temperatur-Karten	165
7.4.2	Significant Weather Charts (SWC)	166
8	Flugwetterdienst	167
8.1	Aufgaben des Flugwetterdienstes	167
8.2	Flugwetterberatung	168
9	Wettermeldungen und -vorhersagen des deutschen Flugwetterdienstes	169
9.1	Das GAFOR-System	169
9.2	Meteorological Aerodrome Report (METAR) und Trend	171
9.3	Terminal Aerodrome Forecast (TAF)	173
9.4	Warnungen	174
9.4.1	SIGMET	174
9.4.2	GAMET	174
9.4.3	AIRMET	175
9.4.4	GAFOR- und Flughafenwarnungen	175
9.5	VOLMET	175

9.6	ATIS	175	4.9	Gültigkeit der UL-Lizenzen	185
10	Selbstbriefing im DWD	175	4.10	Weitere Berechtigungen	185
Luftrecht und Flugsicherung (September 2012)					
1	Nationale Organisation der Luftfahrt	176	4.10.1	Passagierberechtigung	185
1.1	Luftfahrtbundesamt (LBA)	176	4.10.2	Schleppberechtigung	185
1.2	Deutsche Flugsicherung GmbH (DFS)	176	4.10.3	Lehrberechtigung	185
1.3	Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung (BFU)	177	5	Luftfahrzeuge	186
1.4	Deutscher Wetterdienst DWD	177	5.1	Arten, Kategorien, Klassen und Baureihen	186
1.5	Landesluftfahrtbehörden	177	5.2	Zulassung	186
1.6	Aufgaben der Luftsportorganisationen DAeC und DULF	177	5.2.1	Musterzulassung	186
2	Internationale Organisation	178	5.2.2	Verkehrszulassung	186
2.1	Die ICAO (International Civil Aviation Organisation)	178	5.3	Ausrüstung für VFR-Flüge (3. DV LuftBO)	187
2.1.1	Aufgaben der ICAO	178	5.4	Flugsicherungs-ausrüstung	187
2.1.2	Das ICAO-Maßsystem	178	5.5	Verantwortlichkeit für das Luftfahrzeug	187
2.1.3	Das Zeitsystem	179	5.6	Instandhaltung des Luftfahrzeugs	188
2.2	EASA	179	5.7	Betriebsaufzeichnungen	190
3	Gesetzliche Grundlagen	180	5.7.1	Verpflichtungen	190
3.1	Das Luftverkehrsgesetz (LuftVG)	180	5.7.2	Bordbuch (§30 (1), LuftBO)	190
3.2	Die Luftverkehrs-Ordnung (LuftVO)	180	5.7.3	Flugbuch	190
3.3	Die Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung (LuftVZO)	180	5.8	Haftung	190
3.4	Die Verordnung über Luftfahrtpersonal (LuftPersV)	181	5.8.1	Halter-Haftpflicht (§33ff LuftVG)	190
3.5	Die Verordnung zur Prüfung von Luftfahrtgerät (LuftGerPV)	181	5.8.2	Passagier-Haftpflicht (§ 45 LuftVG, Stand September 2012)	190
3.6	Die Betriebsordnung für Luftfahrtgerät (LuftBO)	181	5.8.3	Unfallversicherungen	191
3.7	Verordnung über die Flugsicherungs-ausrüstung der Luftfahrzeuge (FSAV)	181	6	Flugbetrieb	191
3.8	Verordnung über Flugfunkzeugnisse (FlugfunkV)	181	6.1	Flugplätze	191
3.9	Luftsicherheitsgesetz (LuftSiG)	181	6.2	Regeln auf einem Flugplatz ohne Flugverkehrskontrolle	192
3.10	Durchführungsverordnungen (DV)	182	6.3	Zusätzliche Regeln auf Flugplätzen mit Flugverkehrskontrollstelle	193
4	Der UL-Luftfahrzeugführer	182	6.4	Sorgfaltspflicht des Luftfahrzeugführers	193
4.1	Erlaubniserteilung	182	6.5	Flugvorbereitung	193
4.2	Voraussetzungen für die Ausbildung (§24 LuftVZO)	182	6.6	Mitzuführende Unterlagen	194
4.3	Mindestalter für den Beginn der Ausbildung bzw. für Alleinflüge	182	7	Luftraumgliederung	194
4.4	Mindestalter für den Erwerb einer Lizenz (§23 LuftVZO)	182	7.1	Kontrollierter Luftraum	194
4.5	Tauglichkeit	182	7.1.1	Luftraum A (nicht in der BRD eingerichtet)	195
4.6	Theoretische Ausbildung	183	7.1.2	Luftraum B (nicht in der BRD eingerichtet)	195
4.7	Flugausbildung	183	7.1.3	Luftraum C unterhalb Flugfläche 100 (10.000 ft)	195
4.7.1	Flugausbildung für Dreiaxser	183	7.1.4	Luftraum C oberhalb Flugfläche 100 (10.000 ft) bzw. FL 130 (13.000 ft)	195
4.7.2	Flugausbildung für Tragschrauber	183	7.1.5	Luftraum D (nicht Kontrollzone)	196
4.7.3	Flugausbildung für Trikes	184	7.1.6	Luftraum D (Kontrollzone)	196
4.7.4	Flugausbildung für Motorschirme	184	7.1.7	Militärische Kontrollzonen	196
4.7.5	Flugausbildung für UL-Segelflzeuge	184	7.1.8	Luftraum E	197
4.8	Prüfung	184	7.2	Unkontrollierter Luftraum	197
			7.2.1	Luftraum F in der BRD	197
			7.2.2	Luftraum G	197
			7.3	Fluginformationsgebiete	197
			7.4	Gebiete mit Flugbeschränkungen	198
			7.5	Tiefflüge militärischer Luftfahrzeuge (AIP VFR ENR-3)	198

8	Wichtige Regeln und Vorschriften 199		
8.1	Sichtflugregeln (Visual Flight Rules, VFR), §28ff LuftVO	199	
8.2	Sicherheitsmindesthöhen (§6 LuftVO)	199	
8.3	Sicherheitsabstand (§12 LuftVO)	199	
8.4	Ausweichregeln (§13 LuftVO)	200	
8.5	VFR-Reiseflug	200	
8.5.1	Höhenmessereinstellung	200	
8.5.2	Halbkreisflughöhen	200	
8.5.3	Mindesthöhe für Überlandflüge	201	
8.5.4	Transponderschaltung	201	
8.6	Flugplan (§25 LuftVO und AIP Teil ENR)	203	
8.6.1	Flugplanpflicht	201	
8.6.2	Flugplanabgabe	202	
8.6.3	Ausfüllen des Flugplan-Formulars	202	
8.7	Grenzüberschreitende Flüge (Auslandsflüge)	204	
8.8	VFR-Flüge über geschlossenen Wolkendecken (§32 LuftVO)	204	
8.9	Flüge bei Nacht	205	
8.10	Lichterführung	205	
8.11	Kunstflüge	205	
8.12	Ausbildungsflüge	205	
8.13	Schlepp- und Reklameflüge (§9 LuftVO)	205	
8.14	Höhenflüge (§21 LuftBO)	206	
8.15	Mitführen gefährlicher Güter	206	
8.16	Meldungen im Flugbetrieb (§§ 21, 27 LuftVO)	206	
8.16.1	Standardmeldungen	206	
8.16.2	Meldungen bei Flügen mit Flugplan	206	
8.16.3	Standortmeldungen	207	
8.16.4	Meldungen in besonderen Fällen	207	
8.17	Flugfunkverkehr (§26a LuftVO und §1 FlugfunkV)	207	
8.18	Abwerfen von Gegenständen (§6 LuftVO)	207	
9	Signale und Zeichen (LuftVO, Anlage 2)	208	
9.1	Notsignale	208	
9.2	Dringlichkeitssignale	208	
9.3	Warnsignale	208	
9.4	Signale für den Flugbetrieb	208	
9.4.1	Bodensignale	208	
9.4.2	Lichtsignale	209	
9.4.3	Winkzeichen (§7 Anlage 2 LuftVO)	209	
9.5	Signale ansteuernder militärischer Luftfahrzeuge	210	
10	Straftaten und Ordnungswidrigkeiten	210	
11	Amtliche Veröffentlichungen	211	
11.1	Das Luftfahrthandbuch (Aeronautical Information Publication, AIP)	211	
11.2	Nachrichten für Luftfahrer (NfL)	211	
11.3	NOTAM (Notice To Airmen)	212	
11.4	VFRBulletin	212	
11.5	Weitere regelmäßige Informationen für den VFR-Verkehr	213	
11.5.1	AIP SUP VFR (Supplements)	213	
11.5.2	AIC VFR	213	
11.6	Sonderdrucke	213	
	Navigation		
1	Die Erde	214	
1.1	Gestalt und Bewegung der Erde	214	
1.2	Breitenkreise	214	
1.3	Die Meridiane	216	
1.4	Standortbestimmung auf der Erde	217	
1.5	Richtungen auf der Erde	218	
2	Luftfahrtkarten	219	
2.1	Projektionsarten für die Kartenherstellung	219	
2.1.1	Gnomonische Projektion	220	
2.1.2	Mercator-Projektion	220	
2.1.3	Lambertprojektion	221	
2.2	Kartenmaßstäbe	222	
2.3	ICAO-Karten der BRD	223	
2.3.1	ICAO-Kartenblätter	223	
2.3.2	Die Kartensymbole der ICAO-Karte	223	
2.4	VFR-Planungskarte	226	
3	Navigationsarten	226	
3.1	Terrestrische Navigation (Navigation nach Erdsicht)	226	
3.1.1	Orientierung	226	
3.1.2	Orientierungsverlust	227	
3.2	Meteorologische Navigation	228	
3.3	Koppelnavigation	228	
3.4	Radionavigation	230	
4	Ermittlung von Kursen	230	
4.1	Der rechtweisende Kurs (True Course, TC)	230	
4.2	Der missweisende Kurs (Magnetic Course, MC)	231	
4.3	Berücksichtigung des Windes	231	
4.3.1	Gegen-, Rücken- und Seitenwind	231	
4.3.2	Der Luvwinkel (Wind Correction Angle, WCA)	232	
4.3.3	Zeichnerische Ermittlung des Luvwinkels und der Geschwindigkeit über Grund	232	
4.3.4	Berechnungen von Luvwinkel und Geschwindigkeit über Grund	234	
4.3.5	Faustregel zur Bestimmung des Luvwinkels	235	
4.3.6	Verhalten mit Hilfe der GPS-Anzeigen	235	
4.4	Berücksichtigung der Missweisung	236	
4.5	Berücksichtigung der Deviation (DEV)	236	
4.6	Das Kursschema	237	
4.7	Zusammenstellung von Kursen und Winkeln	237	

4.7.1	Kurse	237	4	VOR-Navigation	257
4.7.2	Winkel und Vektoren am Winddreieck	238	4.1	Prinzip der VOR-Navigation	257
4.8	Windbestimmung während des Fluges	238	4.2	Bedienung- und Anzeige eines VOR- Empfängers	258
4.9	Kursverbesserungen	239	4.2.1	VOR-Anzeige der Standlinie	258
4.9.1	Querablage und Abtrift	239	4.2.2	CDI-Anzeige	259
4.9.2	Kurskorrektur direkt zum Ziel	239	4.3	Navigieren mit dem VOR	259
4.9.3	Korrektur zur Rückkehr auf die geplante Kurslinie	240	4.3.1	Bezugs-Radial und Ablage	259
5	Streckenflug im Motorflug	241	4.3.2	Ermitteln der Position durch Kreuzpeilung	260
5.1	Flugvorbereitung für eine Navigations- aufgabe	241	5	GPS (Global Positioning System)	261
5.1.1	Daten für einen Überlandflug	241	5.1	Prinzip der GPS-Navigation	261
5.1.2	Kurse und Entfernungen	242	5.2	Prinzip der Positionsbestimmung	261
5.1.3	Kontrollpunkte (Koppelpunkte)	243	5.3	GPS-Empfang	263
5.1.4	Steigflug von 1903 ft MSL auf 3.000 ft MSL mit QNH 1003 hPa	243	5.4	Fehler und Störungen im GPS-System	263
5.1.5	Reiseflug bis zur Zwischenlandung in Blaubeuren	244	5.5	Möglichkeiten und Grenzen der GPS-Navigation	264
5.1.6	Landung in Blaubeuren EDMC	244	5.6	Verwendung des GPS	264
5.1.7	Flight Log für die Strecke EDMT – EDMC	245	5.6.1	Standortbestimmung	264
5.1.8	Start von Blaubeuren	246	5.6.2	Direkter Anflug zur Landung	265
5.1.9	Steigflug auf FL 55	246	5.6.3	Nahe gelegene Flugplätze	265
5.1.10	Reiseflug bis zum Pflichtmeldepunkt NOVEMBER1	246	6	Radar	266
5.1.11	Anflug zur Landung in Augsburg	247	6.1.	Radaranlagen und -frequenzen	266
5.1.12	Flight Log für die Strecke EDMC – EDMA	248	6.2.	Reichweite des Radars	266
5.1.13	Auf einem Verkehrslandeplatz oder -flughafen	248	6.3.	Sekundärradar (SSR) und Transponder	266
5.1.14	Berechnung des Kraftstoff- verbrauchs	249	6.4	Bedienung des Transponders	267
5.2	Sicherheitsvorkehrungen bei der Navigationsvorbereitung	250	6.5	Radarführung	267
5.2.1	Ausweichplätze	250	Menschliches Leistungsvermögen		
5.2.2	Umkehrkurse	250	1	Allgemeine psychisch-seelische und körperliche Kriterien	269
5.2.3	Ermittlung der Sicherheitshöhen (Minimum Safe Altitude, MSA)	250	1.1	Merkmale der Persönlichkeits- struktur	269
Funknavigation			1.2	Gefährliche und wünschenswerte Grundhaltungen	269
1	Grundlagen	252	1.3	Beanspruchung und Belastung	270
1.1	Eigenschaften elektromagnetischer Wellen	252	1.3.1	Eins nach dem anderen	270
1.2	Reichweite und Betriebsentfernung	252	1.3.2	Stress	271
1.3	Modulation	253	1.3.3	Stressbewältigung	271
1.4	Frequenzbereiche	253	2	Körperliche Belastbarkeit	272
1.5	Frequenzabstand	253	2.1	Atmung und Kreislauf, Sauerstoff- versorgung	272
2	Peilungen	253	2.2	Selbstrettungszeit (engl. Time of Useful Consciousness, TUC)	273
2.1	Anflugkurse	254	2.3	Beeinträchtigung der Atmung	273
2.2	Abflugkurse	254	2.4	Auswirkungen von Luftdruck- änderungen	274
2.3	Homing	255	2.4.1	Aerosinusitis (oder Barosinusitis)	274
2.4	Anschneiden von Soll-Kursen (Interception)	255	2.4.2	Barotrauma des Mittelohrs (<i>siehe dazu Abb. 3</i>)	274
3	Fremdpeilung (Direction Finding, DF)	256	2.4.3	Gase im Magen-Darm-Trakt	275
			2.4.4	Druckfallkrankheit (engl. decom- pression sickness, DCS)	275
			2.5	Auswirkung von Beschleunigungen	275
			2.6	Flüssigkeitshaushalt	276

3	Lage-Empfindungen	276
3.1	Funktion des Gleichgewichtssinns	276
3.2	Sinnestäuschungen	277
3.3	Vertigo	277
3.4	Illusionen	278
4	Sehen, Erkennen, Reagieren	278
4.1	Aufbau und Funktion des Auges im Überblick	278
4.2	Erkennen	279
4.3	Reagieren	279
4.4	Luftraumbeobachtung	280
4.5	Schutz der Augen	280
5	Gesundheit und Wohlbefinden	281
5.1	Krankheit und Medikamente	283
5.2	Impfungen und Stiche	281
5.3	Alkohol, Drogen und andere kritische Substanzen	281
5.4	Rauchen	281
5.5	Bewegungskrankheit	282
5.6	Zusammenfassung: Bewährte Maß- nahmen zum Wohlbefinden	282

Flugfunk

1	Allgemeine Regelungen	283
2	Sprechweisen	283
2.1	Das ICAO-Alphabet	283
2.2	Redewendungen	284
3	Funkverkehr	285
3.1	Kontaktaufnahme	285
3.1.1	Rufzeichen	285
3.1.2	Erstanruf	285
3.2	Sprechgruppen an Flugplätzen ohne Verkehrskontrolle	285
3.3	Sprechgruppen an Flugplätzen mit Verkehrskontrolle	287
3.4	Kontakt mit FIS	289
4	Meldungen	291
4.1	Arten	291
4.2	Bestätigungen	291
5	Besondere Verfahren	291
5.1	Notverkehr	291
5.2	Dringlichkeitsverkehr	292
5.3	Mehrfachanruf	292
5.4	Allgemeiner Anruf	292
5.5	Blindsendungen	292
5.6	Überprüfen von Funkanlagen	292

Verhalten in besonderen Fällen

1	Startvorbereitung	293
1.1	Schäden an tragenden Teilen	293
1.2	Vorflugcheck nach dem Aufrüsten	293
1.3	Nasses Flugzeug	293
1.4	Beläge auf der Flugzeugzelle	293
1.5	Sicherheit beim Betanken	293
1.6	Schwerpunkt außerhalb des zulässigen Bereichs	294

1.7	Überschreitung der maximalen Abflugmasse	294
1.8	Keine Öldruckanzeige nach dem Anlassen	294
2	Auf der Piste	294
2.1	Rollen bei Rückenwind	294
2.2	Rollen auf unebenem Boden	294
2.3	Wirbelschleppen hinter Flugzeugen	294
2.4	Hubschrauberturbulenz	295
2.5	Sinn der Halbbahn-Markierung	295
2.6	Kurze Pisten	295
2.7	Schneematsch auf der Startbahn	296
3	Beim Start	296
3.1	Start bei aufgeweichter Bahn	296
3.2	Starten auf hoch gelegenen Flugplätzen	296
3.3	Triebwerkausfall vor dem Abheben	296
3.4	Aufspringen der Kabinentür	297
4	Im Flug	297
4.1	Überzogener Flugzustand	297
4.2	Abkippen – Trudeln	297
4.3	Nicht zu beendendes Trudeln	297
4.4	Triebwerkausfall im Flug	297
4.5	Rauchentwicklung	298
4.6	Fliegen in den Bergen	298
4.7	Überfliegen von Bergkämmen und Pässen	298
4.8	Fliegen in großen Höhen	299
4.9	Dichter Verkehr	299
4.10	Luftwirbel hinter größeren Flugzeugen	299
4.11	Turbulenzen	299
4.12	Gefahr durch Vogelschlag	299
4.13	Einbruch der Dunkelheit	300
4.14	Kraftstoffvorrat knapp	300
4.15	Fdefekte Heizung	300
4.16	Rauchen an Bord	300
4.17	Ansteuernde Militärflugzeuge	301
5	Steuerung	301
5.1	Versagen des Querruders oder des Seitenruders	301
5.2	Versagen des Höhenruders	301
6	Instrumente, Geräte	301
6.1	Versagen bzw. Falschanzeige des Fahrtmessers	301
6.2	Fehlanzeigen des Höhenmessers	302
6.3	Ausfall des Drehzahlmessers	302
6.4	Ausfall von elektrischen Geräten	302
6.5	Funkausfall	302
7	Triebwerk und Propeller	302
7.1	Schlechtes Anspringen des Triebwerks	302
7.2	Drehzahlabfall beim Magnetcheck zu groß	303
7.3	Kein Drehzahlabfall beim Magnetcheck	303
7.4	Vergaserbrand	303

7.5	Brand bei laufendem Motor	303	10.8	Landung auf unebener Piste oder auf weichem Untergrund	310
7.6	Einsatz von Feuerlöschern	304	10.9	Landung bei böigem Wind	310
7.7	Verlust des Öldrucks	304	10.10	Landung bei starkem Gegenwind	311
7.8	Hohe Zylinderkopftemperatur	304	10.11	Landung bei starkem Seitenwind	311
7.9	Motorschaden im Flug	304	10.12	Landung mit Rückenwind	311
7.10	Unwucht des Propellers	304	10.13	Durchstarten	312
8	Navigation	305	10.14	Sicherung abgestellter Flugzeuge	312
8.1	Verhalten bei Orientierungsverlust	305	11	Außenlandungen (Sicherheits- landung und Notlandung).	312
8.2	Flug entlang von Leitlinien	305	11.1	Sicherheitslandung mit laufendem Triebwerk	312
8.3	Ziel nicht in Sicht	305	11.2	Notlandung mit stehendem Triebwerk	313
9	Wetter	306	11.3	Außenlandung in bergigem Gelände	313
9.1	Unbeabsichtigtes Einfliegen in Wolken	306	11.4	Außenlandung in hohem Bewuchs (Korn, Buschwerk, Wald)	313
9.2	Schlechte Sicht voraus	306	11.5	Notwasserung	313
9.3	Flüge über geschlossenen Wolkendecken	306	11.6	Große Neigung der Landefläche	313
9.4	Durchfliegen einer Warmfront	307	11.7	Flugzeug mit Einziehfahrwerk: Mit oder ohne Fahrwerk landen?	314
9.5	Verlust der Sichtflugbedingungen	307	11.8	Überfliegen von Hindernissen	314
9.6	Rückgang der Sicht	307	11.9	Freileitungen im Anflug	314
9.7	Vereisung	307	11.10	Versteckte Gefahren	314
9.8	Vergaservereisung	307	12	Unfall	315
9.9	Fliegen im Regen	307	12.1	Häufige Unfallursachen	315
9.10	Durchfliegen von Scherflächen	308	12.2	Verhalten nach einem Unfall	315
9.11	Gewitter	308	12.3	Unfall/Notlandung in unwegsamem Gelände	315
10	Beim Landen	309	Gebräuchliche Abkürzungen	316	
10.1	Fahrwerk defekt	309	Literatur- und Quellennachweis	319	
10.2	Versagen des Einziehfahrwerks	309	Stichwortverzeichnis	320	
10.3	Landeklappen lassen sich nicht bewegen	309			
10.4	Zu frühes Aufsetzen	309			
10.5	Nasse Landebahn	310			
10.6	Landung auf Schnee	310			
10.7	Landung auf einem Plateau	310			