

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 11

Hinweise zum Gebrauch des Buchs 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 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) 32

6.2 Leermassenschwerpunkt und Leermassenmoment..... 32

6.3 Ermittlung von Flugmassenschwerpunkt und Flugmassenmoment..... 32

7 Steuerung des Flugzeugs im Raum 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..... 35

8 Konstruktive Flughilfen 35

8.1 Stabilität um die drei Achsen..... 35

8.1.1 Statische Stabilität 35

8.1.2 Dynamische Stabilität..... 36

8.1.3 Stabilität um die Querachse (Längsstabilität)..... 37

8.1.4 Stabilität um die Längsachse (Quer- oder Rollstabilität) 37

8.1.5 Stabilität um die Hochachse 38

8.2 Ruderausgleich..... 38

8.3 Die Schränkung 39

8.3.1 Die geometrische Schränkung..... 39

8.3.2 Die aerodynamische Schränkung ... 40

8.4 Start- und Landehilfen 40

8.4.1 Wölbklappen (Landeklappen)..... 40

8.4.2 Spaltklappen und Vorflügel 41

8.4.3 Fowlerklappen 41

8.4.4 Spreizklappen..... 41

8.4.5 Störklappen, Bremsklappen, Sturzflugbremsen 41

8.4.6 Rettungssystem 42

9 Flugleistungen des Motorflugzeugs. 42

9.1 Startlauf und Anfangssteigflug..... 42

9.1.1 Ermittlung der Startstrecke aus dem Handbuch 43

9.1.2 Ermittlung der Startleistung aus dem Handbuch-Diagramm..... 44

9.2 Steigleistung..... 44

9.3 Reiseflug..... 45

9.4 Überziehgeschwindigkeit (Stall Speed) 46

9.5 Landerollstrecke und Landestrecke .. 46

9.6 Gleitflugstrecke (Glide Distance) 47

Flugzeugkunde

1 Anforderungen an die Lufttüchtigkeit..... 48

2 Massen..... 48

2.1 Leermasse 48

2.2 Flugmasse..... 48

2.3 Mindestmasse 49

3 Baugruppen..... 49

4 Einteilung der Luftfahrzeuge..... 49

5 Aufbau des Flugwerks 50

5.1 Der Rumpf..... 50

5.2 Das Tragwerk 52

5.3 Das Leitwerk..... 53

5.4 Das Steuerwerk 54

5.5 Das Fahrwerk 56

5.5.1 Fahrwerksarten..... 56

5.5.2 Federung des Fahrwerks 57

5.5.3 Lenkung beim Rollen 57

5.5.4 Bremsen 57

5.5.5 Bereifung..... 58

5.6	Kennzeichnung und Hinweisschilder. . .	58	2.4	Überziehwarnungen (Stall Warning Systems)	87
5.7	Motor.	58	2.5	Barometrische Instrumente (Zusammenfassung)	87
5.7.1	Arbeitsweise des Viertakters	58	2.5.1	Die barometrische Anlage	87
5.7.2	Arbeitsweise des Zweitakters	59	2.5.2	Fehlanzeigen bei blockierten Druckleitungen	88
5.7.3	Schmierung und Schmierstoffe	60	3	Der Magnetkompass	88
5.7.4	Treibstoff.	61	3.1	Aufbau und Funktion des Magnet- kompasses	88
5.7.5	Der Vergaser.	62	3.2	Missweisung	89
5.7.6	Gemisch und Leistung	63	3.3	Inklination und Richtkraft	90
5.7.7	Vergaservorwärmung	63	3.4	Kompassfehler	90
5.7.8	Anlassen und Anlasshilfen	64	3.5	Deviation und Kompensation.	91
5.8	Elektrische Anlage	64	4	Kreiselinstrumente	91
5.8.1	Das Bordnetz	64	4.1	Das Kreiselprinzip.	91
5.8.2	Die Zündung	65	4.2	Kreiselinstrumente	92
5.9	Elektroantrieb	66	4.3	Die Libelle	92
5.9.1	Elektromotoren	67	5	Triebwerküberwachungs- instrumente	93
5.9.2	Stromversorgung und Leistung	68	5.1	Drehzahlmesser	93
5.10	Der Propeller (Luftschraube).	68	5.2	Ladedruckmesser.	94
5.10.1	Aufbau des Propellers	68	5.3	Überwachung des Schmiersystems.	94
5.10.2	Wirkungsweise des Propellers.	69	5.3.1	Öldruckmesser	94
5.10.3	Starre Luftschraube	70	5.3.2	Ölthermometer	95
5.10.4	Propellerverstellung	70	5.3.3	Temperaturüberwachung mit Fernthermometern	95
5.10.5	Propellereffekte.	71	5.3.4	Abgasthermometer.	95
5.11	Bedienung des Triebwerks.	73	5.3.5	Zylinderkopfthermometer.	96
5.12	Einfluss der Propelleranordnung	73	5.4	Kraftstoffvorratsmesser	96
6	Betrieb eines Flugzeugs	74	5.5	Überwachung des Elektro-Antriebs	97
6.1	Das Flug- und Betriebshandbuch	74	6	Funkgeräte.	97
6.2	Checklisten	74	6.1	Funksprechgeräte.	97
6.2.1	Vorflugkontrolle.	74	6.2	Handfunkgeräte	98
6.2.2	Die Standard-Checkliste	76	6.3	Transponder	98
6.2.3	Checkliste für den Flug	77	7	Navigationssysteme	99
6.3	Störungen	77	7.1	Hochintegrierte digitale Systeme (Glascockpit).	99
6.4	Lärmarmes Fliegen.	78	7.2	Programme für Smartphone und Tablet.	101
6.5	Dreiachs-UL-Typen	78	7.3	Notsender (ELT)	102
			7.4	Kollisions-Warngeräte (Traffic Collision Avoidance System, TCAS)	102
	Instrumentenkunde			Grundtechniken des Fliegens	
1	Instrumentierung	79	1	Rollen am Boden	103
1.1	Mindestinstrumentierung (Sollinstrumentierung).	79	2	Die Platzrunde.	104
1.2	Gerätegruppen	79	3	Start und Steigflug	106
1.3	Nachprüfung.	79	3.1	Startlauf und Anfangssteigflug.	106
1.4	Funktionsweise.	79	3.2	Kurzstart	107
2	Barometrische Instrumente	79	3.3	Start bei starkem Seitenwind.	107
2.1	Fahrtmesser	80	4	Der Geradeausflug und das negative Wendemoment	108
2.1.1	Prinzip des Staudruckfahrtmessers.	80	5	Kurven und Kreisen	108
2.1.2	Messgenauigkeit.	80	5.1	Struktur des Kurvenflugs	108
2.1.3	Geschwindigkeitsbereiche und -grenzen	81	5.2	Fliegen mit der Kugel (Libelle)	109
2.2	Höhenmesser	82	5.3	Steilkurven (Steep Turns)	109
2.2.1	Funktion	82			
2.2.2	Einstellungen des Höhenmessers	83			
2.2.3	Höhenmesserfehler.	84			
2.2.4	Höhenbezeichnungen in der Luftfahrt (Zusammenfassung).	85			
2.3	Variometer.	86			
2.3.1	Das Dosenvariometer.	86			
2.3.2	Das Stauscheibenvariometer.	87			
2.3.3	Elektrische Variometer	87			

9.1	Das GAFOR-System.	175	4.4	Mindestalter für den Erwerb einer Lizenz (§ 23 LuftVZO)	188
9.2	Meteorological Aerodrome Report (METAR) und Trend	177	4.5.	Tauglichkeit.	188
9.3	Terminal Aerodrome Forecast (TAF) .	179	4.6	Theoretische Ausbildung	189
9.4	Warnungen	180	4.7	Flugausbildung	189
9.4.1	SIGMET.....	180	4.7.1	Flugausbildung für Dreiachs-UL ...	189
9.4.2	GAMET.....	180	4.7.2	Flugausbildung für Tragschrauber..	189
9.4.3	AIRMET.....	180	4.7.3	Flugausbildung für Trikes.....	190
9.4.4	GAFOR- und Flughafenwarnungen .	180	4.7.4	Flugausbildung für Motorschirme ..	190
9.5	VOLMET.....	180	4.7.5	Flugausbildung für UL-Segelflugzeuge	190
9.6	ATIS.....	180	4.8	Prüfung.....	190
10	Selbstbriefing	181	4.9	Gültigkeit der UL-Lizenzen.....	191
Luftrecht und Flugsicherung (Juni 2020)			4.10	Weitere Berechtigungen.....	191
1	Nationale Organisation der Luftfahrt.	182	4.10.1	Passagierberechtigung.....	191
1.1	Luftfahrtbundesamt (LBA)	182	4.10.2	Schleppberechtigung.....	191
1.2	Deutsche Flugsicherung GmbH (DFS).....	182	4.10.3	Lehrberechtigung	191
1.3	Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung (BFU)	183	5	Luftfahrzeuge	192
1.4	Deutscher Wetterdienst DWD	183	5.1	Arten	192
1.5	Landesluftfahrtbehörden	183	5.2	Zulassung	192
1.6	Aufgaben der Luftsportorganisationen DAeC und DULV.....	183	5.2.1	Musterzulassung.....	192
2	Internationale Organisation.	184	5.2.2	Verkehrszulassung	192
2.1	Die ICAO (International Civil Aviation Organisation).	184	5.3	Ausrüstung für VFR-Flüge (3. DV LuftBO).....	193
2.1.1	Aufgaben der ICAO	184	5.4	Flugsicherungs-ausrüstung	193
2.1.2	Das ICAO-Maßsystem	184	5.5	Verantwortlichkeit für das Luftfahrzeug	193
2.1.3	Das Zeitsystem.....	185	5.6	Instandhaltung des Luftfahrzeugs ..	194
2.2	EASA.....	185	5.7	Betriebsaufzeichnungen.....	196
3	Gesetzliche Grundlagen.	186	5.7.1	Verpflichtungen.....	196
3.1	Das Luftverkehrsgesetz (LuftVG) ...	186	5.7.2	Bordbuch (§ 30 (1), LuftBO).....	196
3.2	Die Luftverkehrs-Ordnung (LuftVO) und SERA	186	5.7.3	Flugbuch.....	196
3.3	Die Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung (LuftVZO).	186	5.8	Haftung	196
3.4	Die Verordnung über Luftfahrtpersonal (LuftPersV).	187	5.8.1	Halter-Haftpflicht (§ 33ff LuftVG) ...	196
3.5	Die Verordnung zur Prüfung von Luftfahrtgerät (LuftGerPV)	187	5.8.2	Passagier-Haftpflicht (§ 45 LuftVG, Stand September 2012).....	196
3.6	Die Betriebsordnung für Luftfahrtgerät (LuftBO).	187	5.8.3	Unfallversicherungen	197
3.7	Verordnung über die Flugsicherungs-ausrüstung der Luftfahrzeuge (FSAV)	187	6	Flugbetrieb.	197
3.8	Verordnung über Flugfunkzeugnisse (FlugfunkV)	187	6.1	Flugplätze	197
3.9	Luftsicherheitsgesetz (LuftSiG).	188	6.2	Regeln auf einem Flugplatz ohne Flugverkehrskontrolle	198
3.10	Durchführungsverordnungen (DV) ..	188	6.3	Zusätzliche Regeln auf Flugplätzen mit Flugverkehrskontrollstelle.	199
4	Der UL-Luftfahrzeugführer	188	6.4	Sorgfaltspflicht des Luftfahrzeugführers.....	199
4.1	Erlaubniserteilung	188	6.5	Flugvorbereitung.....	199
4.2	Voraussetzungen für die Ausbildung (§ 24 LuftVZO).	188	6.6	Mitzuführende Unterlagen	200
4.3	Mindestalter für den Beginn der Ausbildung (§ 17 LuftPersV).	188	7	Luftraumgliederung	200
			7.1	Kontrollierter Luftraum	200
			7.1.1	Luftraum A (nicht in der BRD eingerichtet)	200
			7.1.2	Luftraum B (nicht in der BRD eingerichtet)	201
			7.1.3	Luftraum C unterhalb Flugfläche 100 (10.000 ft)	201
			7.1.4	Luftraum C oberhalb Flugfläche 100 (10.000 ft) bzw. FL 130 (13.000 ft)...	201
			7.1.5	Luftraum D (nicht Kontrollzone)	202

7.1.6	Luftraum D (Kontrollzone)	202	9.5	Signale ansteuernder militärischer Luftfahrzeuge (SERA.11015)	216
7.1.7	Militärische Kontrollzonen	202	10	Straftaten und Ordnungs- widrigkeiten	216
7.1.8	Luftraum E	203	11	Amtliche Veröffentlichungen	217
7.2	Unkontrollierter Luftraum	203	11.1	Das Luftfahrthandbuch (Aeronautical Information Publication, AIP)	217
7.2.1	Luftraum F in der BRD	203	11.2	Nachrichten für Luftfahrer (NfL)	217
7.2.2	Luftraum G:	203	11.3	Online-Angebote der Deutschen Flugsicherung	218
7.2.3	Radio Mandatory Zones (RMZ)	203	11.3.1	NOTAM (Notice To Airmen)	218
7.3	Fluginformationsgebiete	204	11.3.2	VFRBulletin	218
7.4	Gebiete mit Flugbeschränkungen	204	11.4	Weitere regelmäßige Informationen für den VFR-Verkehr	219
7.5	Tiefflüge militärischer Luftfahrzeuge	205	11.4.1	AIP SUP VFR (Supplements)	219
8	Wichtige Regeln und Vorschriften	205	11.4.2	AIC VFR	219
8.1	Sichtflugregeln (Visual Flight Rules, VFR), SERA.5	205	11.5	Sonderdrucke	219
8.2	Sicherheitsmindesthöhen (SERA.3105 und 5005f)	206	Navigation		
8.3	Sicherheitsabstand (§ 12 LuftVO)	206	1	Die Erde	220
8.4	Ausweichregeln (SERA.32)	206	1.1	Gestalt und Bewegung der Erde	220
8.5	VFR-Reiseflug	207	1.2	Breitenkreise	220
8.5.1	Höhenmessereinstellung	207	1.3	Die Meridiane	222
8.5.2	Reiseflughöhen (SERA, Anlage 3)	207	1.4	Standortbestimmung auf der Erde	223
8.5.3	Transponderschaltung	207	1.5	Richtungen auf der Erde	224
8.6	Flugplan (SERA.4)	208	2	Luftfahrtkarten	225
8.6.1	Flugplanpflicht	208	2.1	Projektionsarten für die Karten- herstellung	225
8.6.2	Flugplanabgabe	208	2.1.1	Gnomonische Projektion	226
8.6.3	Ausfüllen des Flugplan-Formulars	208	2.1.2	Mercator-Projektion	226
8.7	Grenzüberschreitende Flüge (Auslandsflüge)	211	2.1.3	Lambertprojektion	227
8.8	VFR-Flüge über geschlossenen Wolkendecken (§ 32 LuftVO)	211	2.2	Kartenmaßstäbe	228
8.9	VFR-Flüge bei Nacht	211	2.3	ICAO-Karten der BRD	229
8.10	Lichterführung	211	2.3.1	ICAO-Kartenblätter	229
8.11	Kunstflüge	211	2.3.2	Die Kartensymbole der ICAO-Karte	229
8.12	Ausbildungsflüge	212	2.4	VFR-Planungskarten	232
8.13	Schlepp- und Reklameflüge (§ 9 LuftVO)	212	3	Navigationsarten	232
8.14	Höhenflüge(CAT.IDE.S.125, SPO.IDE.S.130)	212	3.1	Terrestrische Navigation (Navigation nach Erdsicht)	232
8.15	Mitführen gefährlicher Güter	212	3.1.1	Orientierung	232
8.16	Meldungen im Flugbetrieb (§§ 21, 27 LuftVO)	212	3.1.2	Orientierungsverlust	233
8.16.1	Standardmeldungen	212	3.2	Meteorologische Navigation	234
8.16.2	Meldungen bei Flügen mit Flugplan	213	3.3	Koppelnavigation (Dead Reckoning)	234
8.16.3	Standortmeldungen	213	3.4	Radionavigation	236
8.16.4	Meldungen in besonderen Fällen	213	4	Ermittlung von Kursen	236
8.17	Flugfunkverkehr (§ 1 FlugfunkV, SERA.8015)	214	4.1	Der rechtweisende Kurs (True Course, TC)	236
8.18	Abwerfen von Gegenständen (§ 6 LuftVO)	214	4.2	Der missweisende Kurs (Magnetic Course, MC)	237
9	Signale und Zeichen (SERA, Anlage 1)	214	4.3	Berücksichtigung des Windes	237
9.1	Notsignale	214	4.3.1	Gegen-, Rücken- und Seitenwind	237
9.2	Dringlichkeitssignale	214	4.3.2	Der Luvwinkel (Wind Correction Angle, WCA)	238
9.3	Warnsignale	214	4.3.3	Zeichnerische Ermittlung des Luvwinkels und der Geschwindigkeit über Grund	238
9.4	Signale für den Flugbetrieb	215			
9.4.1	Bodensignale	215			
9.4.2	Lichtsignale	215			
9.4.3	Winkzeichen (SERA, Anlage 1.4)	216			

4.3.4	Berechnungen von Luvwinkel und Geschwindigkeit über Grund	240	1.2	Reichweite und Betriebsentfernung .	258
4.3.5	Faustregel zur Bestimmung des Luvwinkels	241	1.3	Modulation	259
4.3.6	Vorhalten mit Hilfe der GPS-Anzeigen	241	1.4	Frequenzbereiche	259
4.4	Berücksichtigung der Missweisung .	242	1.5	Frequenzabstand	259
4.5	Berücksichtigung der Deviation (DEV)	242	2	Peilungen	259
4.6	Das Kursschema	243	2.1	Anflugkurse:	260
4.7	Zusammenstellung von Kursen und Winkeln	243	2.2	Abflugkurse:	260
4.7.1	Kurse	243	2.3	Homing	261
4.7.2	Winkel und Vektoren am Wind-dreieck	244	2.4	Anschneiden von Soll-Kursen (Interception)	261
4.8	Windbestimmung während des Fluges	244	3	Fremdpeilung (Direction Finding, DF)	262
4.9	Kursverbesserungen	245	4	VOR-Navigation	263
4.9.1	Querablage und Abdrift	245	4.1	Prinzip der VOR-Navigation	263
4.9.2	Kursabweichung und Abdrift	245	4.2	Bedienung und Anzeige eines VOR-Empfängers	264
4.9.3	Kurskorrektur direkt zum Ziel	246	4.2.1	VOR-Anzeige der Standlinie	264
4.9.4	Korrektur zur Rückkehr auf die geplante Kurslinie	246	4.2.2	CDI-Anzeige	265
5	Streckenflug im Motorflug	247	4.3	Navigieren mit dem VOR	265
5.1	Flugvorbereitung für eine Navigationsaufgabe	248	4.3.1	Bezugs-Radial und Ablage	265
5.1.1	Daten für einen Überlandflug	248	4.3.2	Ermitteln der Position durch Kreuzpeilung	266
5.1.2	Kurse und Entfernungen	248	5	GPS (Global Positioning System)	267
5.1.3	Kontrollpunkte (Koppelpunkte)	249	5.1	Prinzip der GPS-Navigation	267
5.1.4	Steigflug von 1903 ftMSL auf 3.000 ft MSL mit QNH 1003 hPa	250	5.2	Prinzip der Positionsbestimmung . .	267
5.1.5	Reiseflug bis zur Zwischenlandung in Blaubeuren	250	5.3	GPS-Empfang	269
5.1.6	Landung in Blaubeuren EDMC	251	5.4	Fehler und Störungen beim GNSS	269
5.1.7	Flight Log für die Strecke EDMT - EDMC	252	5.5	Möglichkeiten und Grenzen der Satelliten-Navigation	270
5.1.8	Start von Blaubeuren	252	5.6	Verwendung des GPS	270
5.1.9	Steigflug auf FL 55	252	5.6.1	Standortbestimmung	270
5.1.10	Reiseflug bis zum Pflichtmeldepunkt NOVEMBER 1	252	5.6.2	Direkter Anflug zur Landung	271
5.1.11	Anflug zur Landung in Augsburg . . .	253	5.6.3	Nahe gelegene Flugplätze	271
5.1.12	Flight Log für die Strecke EDMC - EDMA	254	6	Radar	272
5.1.13	Auf einem Verkehrslandeplatz oder -flughafen	254	6.1.	Radaranlagen und -frequenzen	272
5.1.14	Berechnung des Kraftstoffverbrauchs	255	6.2.	Reichweite des Radars	272
5.2	Sicherheitsvorkehrungen bei der Navigationsvorbereitung	256	6.3.	Sekundärradar (SSR) und Transponder	272
5.2.1	Ausweichplätze	256	6.4	Bedienung des Transponders	273
5.2.2	Umkehrkurse	256	6.5	Radarführung	273
5.2.3	Ermittlung der Sicherheitshöhen (Minimum Safe Altitude, MSA)	257			
Funknavigation			Menschliches Leistungsvermögen		
1	Grundlagen	258	1	Allgemeine psychisch-seelische und körperliche Kriterien	275
1.1	Eigenschaften elektromagnetischer Wellen	258	1.1	Merkmale der Persönlichkeitsstruktur	275
			1.2	Gefährliche und wünschenswerte Grundhaltungen	275
			1.3	Beanspruchung und Belastung	276
			1.3.1	Eins nach dem anderen	276
			1.3.2	Stress	277
			1.3.3	Stressbewältigung	277
			2	Körperliche Belastbarkeit	278
			2.1	Atmung und Kreislauf, Sauerstoffversorgung	278

2.2	Selbststretungszeit (engl. Time of Useful Consciousness, TUC)	279
2.3	Beeinträchtigung der Atmung	279
2.4	Auswirkungen von Luftdruck-änderungen.	280
2.4.1	Aerosinusitis (oder Barosinusitis) . . .	280
2.4.2	Barotrauma des Mittelohrs.	280
2.4.3	Gase im Magen-Darm-Trakt	281
2.4.4	Druckfallkrankheit (engl. Decompression Sickness, DCS)	281
2.5	Auswirkung von Beschleunigungen. . .	281
2.6	Flüssigkeitshaushalt	282
3	Lage-Empfindungen.	282
3.1	Funktion des Gleichgewichtssinns. . .	282
3.2	Sinnestäuschungen	283
3.3	Vertigo.	283
3.4	Illusionen	284
4	Sehen, Erkennen, Reagieren.	284
4.1	Aufbau und Funktion des Auges im Überblick	284
4.2	Erkennen.	285
4.3	Reagieren	285
4.4	Lufttraumbeobachtung	286
4.5	Schutz der Augen.	286
5	Gesundheit und Wohlbefinden . . .	287
5.1	Krankheit und Medikamente	287
5.2	Impfungen und Stiche	287
5.3	Alkohol, Drogen und andere kritische Substanzen	287
5.4	Rauchen	287
5.5	Bewegungskrankheit	288
5.6	Zusammenfassung: Bewährte Maßnahmen zum Wohlbefinden . . .	288
Sprechfunk		
1	Allgemeine Regelungen.	289
2	Sprechweisen	289
2.1	Das ICAO-Alphabet	289
2.2	Redewendungen.	290
3	Funkverkehr.	291
3.1	Kontaktaufnahme	291
3.1.1	Rufzeichen	291
3.1.2	Erstanruf	291
3.2	Sprechgruppen an Flugplätzen ohne Verkehrskontrolle.	291
3.3	Sprechgruppen an Flugplätzen mit Verkehrskontrolle	293
3.4	Kontakt mit FIS.	295
4	Meldungen.	297
4.1	Arten	297
4.2	Bestätigungen.	297
5	Besondere Verfahren	297
5.1	Notverkehr	297
5.2	Dringlichkeitsverkehr	298
5.3	Mehrfachanruf.	298
5.4	Allgemeiner Anruf	298
5.5	Blindsendungen	298
5.6	Überprüfen von Funkanlagen.	298
Pyrotechnik für UL-Piloten		
1	Einteilung der pyrotechnischen Gegenstände.	299
2	Transport und Lagerung	299
3	Umgang mit dem Rettungssystem	300
4	Eintrag im Luftfahrerschein.	300
Verhalten in besonderen Fällen		
1	Startvorbereitung	301
1.1	Schäden an tragenden Teilen	301
1.2	Vorflugcheck nach dem Aufrüsten. . .	301
1.3	Nasses Flugzeug	301
1.4	Beläge auf der Flugzeugzelle.	301
1.5	Sicherheit beim Betanken	301
1.6	Schwerpunkt außerhalb des zulässigen Bereichs	302
1.7	Überschreitung der maximalen Abflugmasse.	302
1.8	Keine Öldruckanzeige nach dem Anlassen.	302
2	Auf der Piste	302
2.1	Rollen bei Rückenwind.	302
2.2	Rollen auf unebenem Boden	302
2.3	Wirbelschleppen hinter Flugzeugen	302
2.4	Hubschrauberturbulenz	303
2.5	Sinn der Halbbahn-Markierung	303
2.6	Kurze Pisten	303
2.7	Schneematsch auf der Startbahn . .	304
3	Beim Start	304
3.1	Start bei aufgeweichter Bahn.	304
3.2	Starten auf hoch gelegenen Flugplätzen	304
3.3	Triebwerkausfall vor dem Abheben .	304
3.4	Aufspringen der Kabinentür	305
4	Im Flug	305
4.1	Überzogener Flugzustand	305
4.2	Abkippen - Trudeln.	305
4.3	Nicht zu beendendes Trudeln	305
4.4	Triebwerkausfall im Flug.	305
4.5	Rauchentwicklung	306
4.6	Fliegen in den Bergen	306
4.7	Überfliegen von Bergkämmen und Pässen.	306
4.8	Fliegen in großen Höhen	307
4.9	Dichter Verkehr.	307
4.10	Luftwirbel hinter größeren Flugzeugen	307
4.11	Turbulenzen	307
4.12	Gefahr durch Vogelschlag	307
4.13	Einbruch der Dunkelheit.	308
4.14	Kraftstoffvorrat knapp.	308
4.15	Defekte Heizung	308
4.16	Rauchen an Bord	308
4.17	Ansteuernde Militärflugzeuge.	309

5	Steuerung	309	10	Beim Landen	317
5.1	Versagen des Querruders oder des Seitenruders.	309	10.1	Fahrwerk defekt	317
5.2	Versagen des Höhenruders	309	10.2	Versagen des Einziehfahrwerks	317
6	Instrumente, Geräte	309	10.3	Landeklappen lassen sich nicht bewegen	317
6.1	Versagen bzw. Falschanzeige des Fahrtmessers	309	10.4	Zu frühes Aufsetzen	317
6.2	Fehlanzeigen des Höhenmessers	310	10.5	Nasse Landebahn.	318
6.3	Ausfall des Drehzahlmessers	310	10.6	Landung auf Schnee	318
6.4	Ausfall von elektrischen Geräten	310	10.7	Landung auf einem Plateau	318
6.5	Funkausfall	310	10.8	Landung auf unebener Piste oder auf weichem Untergrund	318
7	Triebwerk und Propeller	310	10.9	Landung bei böigem Wind	318
7.1	Schlechtes Anspringen des Triebwerks	310	10.10	Landung bei starkem Gegenwind	319
7.2	Drehzahlabfall beim Magnetcheck zu groß	311	10.11	Landung bei starkem Seitenwind.	319
7.3	Kein Drehzahlabfall beim Magnetcheck	311	10.12	Landung mit Rückenwind	319
7.4	Vergaserbrand	311	10.13	Durchstarten	320
7.5	Brand bei laufendem Motor	311	10.14	Sicherung abgestellter Flugzeuge	320
7.6	Einsatz von Feuerlöschern	312	11	Außenlandungen (Sicherheits- landung und Notlandung)	320
7.7	Verlust des Öldrucks	312	11.1	Sicherheitslandung mit laufendem Triebwerk	320
7.8	Hohe Zylinderkopftemperatur	312	11.2	Notlandung mit stehendem Triebwerk	321
7.9	Motorschaden im Flug	312	11.3	Außenlandung in bergigem Gelände	321
7.10	Unwucht des Propellers	312	11.4	Außenlandung in hohem Bewuchs (Korn, Buschwerk, Wald)	321
8	Navigation	313	11.5	Notwasserung.	321
8.1	Verhalten bei Orientierungsverlust	313	11.6	Große Neigung der Landefläche	321
8.2	Flug entlang von Leitlinien	313	11.7	Flugzeug mit Einziehfahrwerk: Mit oder ohne Fahrwerk landen?	322
8.3	Ziel nicht in Sicht	313	11.8	Überfliegen von Hindernissen	322
9	Wetter	314	11.9	Freileitungen im Anflug.	322
9.1	Unbeabsichtigtes Einfliegen in Wolken	314	11.10	Versteckte Gefahren.	322
9.2	Schlechte Sicht voraus.	314	12	Unfall	323
9.3	Flüge über geschlossenen Wolkendecken	314	12.1	Häufige Unfallursachen	323
9.4	Durchfliegen einer Warmfront	314	12.2	Verhalten nach einem Unfall	323
9.5	Verlust der Sichtflugbedingungen	314	12.3	Unfall/Notlandung in unwegsamem Gelände.	323
9.6	Rückgang der Sicht	315			
9.7	Vereisung	315			
9.8	Vergaservereisung	315			
9.9	Fliegen im Regen	315			
9.10	Durchfliegen von Scherflächen	316			
9.11	Gewitter.	316			