

Inhaltsverzeichnis

VORWORT	11	7.2	Der Leermassenschwerpunkt (Leergewichtsschwerpunkt)	35	
HINWEISE ZU DIESEM LEHRBUCH	12	7.3	Der Beladeplan	36	
AERODYNAMIK UND TECHNIK	13	7.4	Ermittlung des Leermassen- schwerpunkts	37	
PHYSIKALISCHE GRUNDLAGEN	13	8	Steuerung des Flugzeugs	40	
1	Der Energiehaushalt des Segelflugzeugs	13	8.1	Achsen und Ruder	40
2	Luftkräfte	13	8.2	Wirkung der Ruder	40
3	Auftriebserzeugung	14	8.2.1	Wirkung des Höhenruders	40
3.1	Das Profil des Tragflügels	14	8.2.2	Wirkung des Seitenruders	41
3.2	Strömung am Tragflügel	15	8.2.3	Wirkung der Querruder	41
3.3	Vorgänge in der Grenzschicht	16	9	Konstruktive Flughilfen	42
3.4	Der Einfluss des Anstellwinkels auf den Auftrieb	18	9.1	Stabilität um die drei Achsen	42
3.5	Auftrieb und Widerstand	19	9.1.1	Stabilität um die Querachse (Längsstabilität)	42
4	Widerstand	20	9.1.2	Stabilität um die Längsachse (Querstabilität)	43
4.1	Der Formwiderstand (Druckwiderstand)	20	9.1.3	Stabilität um die Hochachse (Kursstabilität)	43
4.2	Der Reibungswiderstand	21	9.2	Ruderausgleich	44
4.3	Profilwiderstand	21	9.3	Die Schränkung	45
4.4	Der induzierte Widerstand	22	9.3.1	Die geometrische Schränkung	45
4.5	Interferenz- und Gesamtwiderstand	24	9.3.2	Die aerodynamische Schränkung	46
4.6	Der Restwiderstand	24	9.4	Start- und Landehilfen	46
5	Zusammenhang zwischen Auftrieb und Widerstand	24	9.4.1	Wölbklappen	46
5.1	Die Profilpolare	24	9.4.2	Spreizklappen	48
5.2	Profilarten	25	9.4.3	Störklappen, Bremsklappen, Sturzflugbremsen	48
5.3	Flügelpolare und Gesamt polare	26	9.4.4	Flügelhinterkanten-Drehklappen	49
5.4	Der Einfluss des Einstellwinkels	27	9.4.5	Der Bremsschirm	49
6	Kräfte am Flugzeug	28	10	Flugleistungen des Segelflugzeugs	50
6.1	Luftkraft und Druckpunkt	28	10.1	Bestes Sinken und beste Gleitzahl	50
6.2	Druckpunktwanderung	28	10.2	Die Geschwindigkeitspolare	50
6.3	Kräfte im Gleitflug	29	FLUGZEUGKUNDE	52	
6.4	Flug mit Motorkraft (M)	30	1	Einteilung der Luftfahrzeuge	52
6.5	Kräfte im Kurvenflug	31	2	Aufteilung des Flugzeugs	53
6.6	Die Flächenbelastung	32	3	Massen (Gewichte)	54
6.7	Das Lastvielfache	32	3.1	Leermasse	54
7	Beladung und Schwerpunkt	34	3.2	Rüstmasse	54
7.1	Der Flugmassenschwerpunkt (Fluggewichtsschwerpunkt)	35	3.3	Flugmasse	54
			3.4	Tragende und nichttragende Teile	54

4	Aufbau des Flugwerks	55	2.4.2	Der künstliche Horizont	87
4.1	Der Rumpf	55	2.4.3	Der Kurskreisel	87
4.2	Das Tragwerk	56	2.5	Die Libelle	88
4.3	Das Leitwerk	59	3	Navigationsgerät Kompass	89
4.4	Das Steuerwerk	59	3.1	Funktion	89
4.5	Das Fahrwerk	62	3.2	Die Missweisung	90
4.6	Bedienhebel	62	3.3	Inklination und Richtkraft	91
4.7	Motorsegler: Motor und Luftschaube	62	3.4	Kompassfehler	92
4.7.1	Arbeitsweise des Viertakters	63	3.5	Deviation und Kompensierung	93
4.7.2	Schmierung und Schmierstoffe	64	4	Triebwerküberwachungs- instrumente (M)	94
4.7.3	Treibstoffe	65	4.1	Drehzahlmesser	94
4.7.4	Der Vergaser	66	4.1.1	Mechanischer Drehzahlmesser	94
4.7.5	Die Zündung	68	4.1.2	Elektrische Drehzahlmesser	95
4.7.6	Die Luftschaube	69	4.1.3	Elektronischer Drehzahlmesser	95
4.7.7	Flugleistungen im Motorflug	71	4.2	Öldruckmesser	95
5	Betrieb des Segelflugzeugs	72	4.3	Ölthermometer	95
5.1	Das Flug- und Betriebshandbuch	72	4.4	Kraftstoffvorratsmesser	96
5.2	Der Kontrollgang (Vorflugkontrolle)	73	TECHNIK DES FLIEGENS	97	
5.3	Der Startcheck	73	1	Die Platzrunde	97
5.4	Kontrolle nach harter Landung, Ringelpietz o.ä.	74	2	Der Start	98
5.5	Störungen	74	2.1	Der Windenstart	98
6	Rettungsgerät (Fallschirme)	74	2.2	Der Flugzeugschleppstart	99
INSTRUMENTENKUNDE	76	2.3	Technische Sicherheitsmaßnahmen	100	
1	Instrumentierung	76	2.4	Eigenstart (M)	100
1.1	Mindestinstrumentierung (Sollinstrumentierung) für Segelflugzeuge	76	3	Der Geradeausflug und das negative Wendemoment	101
1.2	Mindestinstrumentierung für Motorsegler (M)	76	4	Kurven und Kreisen	102
1.3	Gerätekategorien	76	5	Steilkurven	103
1.4	Nachprüfung	76	6	Der Faden	104
1.5	Zusätzliche Instrumentierung für Segelflugzeuge	76	7	Der Seitengleitflug (Slip)	105
2	Flugüberwachungsgeräte	77	8	Fliegen am Hang	106
2.1	Fahrtmesser	77	9	Die Landung	108
2.1.1	Prinzip des Staudruckfahrtmessers	77	10	Langsamflug	110
2.1.2	Messgenauigkeit	78	11	Trudeln	111
2.1.3	Geschwindigkeitsbereiche	79	METEOROLOGIE	114	
2.2	Der Höhenmesser	80	1	Der Aufbau der Atmosphäre	114
2.2.1	Funktion	80			
2.2.2	Höhenmesserfehler	81			
2.2.3	Der Höhenschreiber oder Barograph	82			
2.3	Variometer	82			
2.3.1	Das Dosenvariometer	82			
2.3.2	Das Stauscheibenvariometer	83			
2.3.3	Elektrische Variometer	83			
2.3.4	Kompensation von Variometer	84			
2.4	Kreiselinstrumente	86			
2.4.1	Der Wendezähler	86			

1.1	Die Luft, ein Gasgemisch	114	3.9.3	Entstehung des Windes auf der Nordhalbkugel	158
1.2	Die Aufteilung der Atmosphäre	114	3.9.4	Vertikale Strömungen zwischen Hoch und Tief	161
1.3	Die Eigenschaften der Luft	116	3.9.5	Konvergenz und Divergenz	162
1.3.1	Die Luft als Gas	116	3.9.6	Besondere Winde	163
1.3.2	Luftdruck und Luftdichte	116	3.9.7	Turbulenz	168
1.3.3	Die Erwärmung der Luft	117	3.10	Gewitter	168
1.3.4	Die Volumenänderung der Luft	117			
2	Die wetterbestimmenden Größen	119	4	Großräumiges Wettergeschehen	171
2.1	Der Luftdruck	119	4.1	Druck- und Windverteilung	171
2.1.1	Luftdruckmessung	119	4.2	Luftmassenarten	172
2.1.2	Luftdruckabnahme mit der Höhe	120	4.3	Jet Streams	173
2.1.3	Luftdruckschwankungen	121	4.4	Höhenwetterkarten	173
2.1.4	Berechnete Luftdruckwerte	123			
2.2	Die Temperatur	125	5	Die Standard-Atmosphäre	174
2.2.1	Temperaturmessung	125	6	Die Wetterkarte	175
2.2.2	Temperaturänderungen mit der Höhe	125	6.1	Der Stationskreis	175
2.3	Die Luftfeuchtigkeit	127	6.2	Synoptische Wettermeldung	176
2.3.1	Die maximale Luftfeuchte	127	7	Flugwetterdienst	179
2.3.2	Die relative Luftfeuchte	128	7.1	Aufgaben des Flugwetterdienstes	179
2.3.3	Der Taupunkt	128	7.2	Flugwetterberatung	179
2.3.4	Messung der Luftfeuchte	129	7.3	Automatische Flugwetteransage (AFWA) nach dem GAFOR-System	179
2.4	Zusammenhang der Wettergrößen	130	7.4	METAR und TAF	183
3	Die Wettererscheinungen	131	7.4.1	Meteorological Aerodrome Report und Trend	183
3.1	Adiabatische Vorgänge	131	7.4.2	Terminal Aerodrome Forecast (TAF)	185
3.1.1	Trockenadiabatischer Auf- bzw. Abstieg eines Luftpakets	131	7.5	Weitere Wetterinformationen für Luftfahrer	185
3.1.2	Feuchtadiabatischer Auf- bzw. Abstieg	132	7.6	Selbstbriefing im DWD	187
3.1.3	Stabile und labile Schichtung	133	7.7	Allgemeine Wetterkarten	187
3.1.4	Inversion und Thermik	135			
3.2	Wolkenbildung	138	LUFTRECHT und FLUGSICHERUNG	188	
3.2.1	Die thermische Wolkenbildung	138	1	Nationale Organisation der Luftfahrt	188
3.2.2	Orographische Wolkenbildung	141	1.1	Aufgaben der Landesluftfahrtbehörden	188
3.2.3	Klassifikation der Wolken	142	1.2	Deutsche Flugsicherung GmbH (DFS)	189
3.3	Fronten	143	1.3	Luftfahrtbundesamt (LBA)	189
3.3.1	Die Warmfront	144	1.4	Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung	189
3.3.2	Die Kaltfront	145	1.5	Deutscher Wetterdienst	189
3.3.3	Oklusionen	146	2	Internationale Organisation	190
3.4	Entstehung eines Tiefdruckwirbels (Zyklone)	147	2.1	Die ICAO	190
3.5	Niederschläge	151	2.2	Das ICAO-Maßsystem	190
3.5.1	Entstehung und Messung	151	2.3	Das Zeitsystem	191
3.5.2	Niederschlagsarten	152	3	Einteilung des Luftrechts	191
3.6	Vereisung	153	3.1	Das Luftverkehrsgesetz (LuftVG)	191
3.6.1	Klareis (Glatteis)	153	3.2	Die Luftverkehrsordnung (LuftVO)	191
3.6.2	Rauieisbildung	154			
3.7	Nebel	154			
3.7.1	Voraussetzungen zur Nebelbildung	154			
3.7.2	Nebelarten	155			
3.8	Dunst und Sicht	156			
3.9	Wind	157			
3.9.1	Windrichtung und Windstärke	157			
3.9.2	Windmessung	157			

3.3	Die Luftverkehrszulassungsordnung (LuftVZO)	192	5	Wichtige Regeln und Vorschriften	211																																																																																																																																									
3.4	Verordnung über Luftfahrtpersonal (LuftPersV)	192	5.1	Sichtflugregeln (VFR)	211																																																																																																																																									
3.5	Die Prüfordinanz für Luftfahrtgerät (LuftGerPO)	192	5.2	Sicherheitshöhen	211																																																																																																																																									
3.6	Betriebsordnung für Luftfahrtgerät (LuftBO)	192	5.3	Ausweichregeln	211																																																																																																																																									
3.7	Durchführungsverordnungen (DVO)	192	5.4	Halbkreisflughöhen	212																																																																																																																																									
4	Regeln, Vorschriften, Bekanntmachungen für Segelflugzeug- und Motorseglerführer	193	5.5	Flugplan	213																																																																																																																																									
4.1	Der Luftfahrer	193	5.6	Flüge ins Ausland	215																																																																																																																																									
4.1.1	Erlaubniserteilung	193	5.7	Erlaubnispflicht für Luftaufnahmen	215																																																																																																																																									
4.1.2	Voraussetzungen für die Ausbildung	193	5.8	Wolkenflüge mit Segelflugzeugen	215																																																																																																																																									
4.1.3	Mindestalter für den Erwerb einer Lizenz	193	5.9	VFR-Flüge über Wolkendecken	216																																																																																																																																									
4.1.4	Mindestalter für den Beginn einer Ausbildung	194	5.10	VFR-Flüge bei Nacht	216																																																																																																																																									
4.1.5	Lizenz für Segelflugzeugführer	194	5.11	Kunstflüge	216																																																																																																																																									
4.1.6	Erleichterungen	195	5.12	Ausbildungsflüge	217																																																																																																																																									
4.1.7	Prüfung zur Lizenz Segelflug	195	5.13	Schleppflüge	217																																																																																																																																									
4.1.8	Erteilung und Umfang der Lizenz Segelflug	195	5.14	Höhenflüge	217																																																																																																																																									
4.1.9	Zulässige Startarten Segelflug	196	5.15	Meldungen	217																																																																																																																																									
4.1.10	Klassenberechtigung Reisemotorsegler	196	5.16	Flugfunkverkehr	218																																																																																																																																									
4.1.11	Gültigkeit der Lizenz	197	5.17	Abwerfen von Gegenständen	218																																																																																																																																									
4.1.12	Gültigkeitsdauer der Erlaubnis	197	5.18	Signale und Zeichen	219																																																																																																																																									
4.1.13	Überprüfung durch die Luftfahrtbehörde	198	6	Straftaten und Ordnungswidrigkeiten	220																																																																																																																																									
4.1.14	Widerruf (Entzug) einer Erlaubnis	198	7	Amtliche Veröffentlichungen	221																																																																																																																																									
4.2	Das Luftfahrzeug	198	7.1	Das Luftfahrthandbuch (AIP)	221	4.2.1	Arten	198	7.2	Nachrichten für Luftfahrer (NfL)	222	4.2.2	Zulassung	198	7.3	NOTAM (notice to airmen)	223	4.2.3	Verantwortlichkeit für das Luftfahrzeug	199	7.4	VFR-Bulletin	223	4.2.4	Instandhaltung des Luftfahrzeugs	201	7.5	Weitere regelmäßige Luftfahrtinformationen	223	4.2.5	Betriebsaufzeichnungen	201	7.6	Sonderdrucke	223	4.2.6	Haftung	202	NAVIGATION UND KARTENKUNDE	224	4.3	Flugbetrieb	203	4.3.1	Sorgfaltspflicht des Luftfahrzeugführers	203	1	Die Erde	224	4.3.2	Flugvorbereitung	203	1.1	Gestalt der Erde	224	4.3.3	Mitzuführende Unterlagen	204	1.2	Breitenkreise	225	4.3.4	Flugplätze	204	1.3	Die Meridiane	226	4.4	Luftraumgliederung	205	1.4	Standortbestimmung auf der Erde	227	4.4.1	Kontrollierter Luftraum	205	1.5	Richtung auf der Erde	228	4.4.2	Unkontrollierter Luftraum	208	4.4.3	Fluginformationsgebiete	209	2	Luftfahrtkarten für den Sichtflug	229	4.4.4	Gebiete mit Flugbeschränkungen	209	2.1	Zylinderprojektionen – Definitionen	229	4.4.5	Tiefflüge militärischer Luftfahrzeuge	210	2.2	Mercatorprojektionen	231				2.3	Kegelprojektionen	232				2.4	Lambertprojektionen	233				2.5	Gnomonische Projektionen	235				2.6	Stereographische Projektionen	235				2.7	Kartenmaßstabe	236				2.8	Die Kartensymbole	237				3	Navigationsarten	239
7.1	Das Luftfahrthandbuch (AIP)	221																																																																																																																																												
4.2.1	Arten	198	7.2	Nachrichten für Luftfahrer (NfL)	222	4.2.2	Zulassung	198	7.3	NOTAM (notice to airmen)	223	4.2.3	Verantwortlichkeit für das Luftfahrzeug	199	7.4	VFR-Bulletin	223	4.2.4	Instandhaltung des Luftfahrzeugs	201	7.5	Weitere regelmäßige Luftfahrtinformationen	223	4.2.5	Betriebsaufzeichnungen	201	7.6	Sonderdrucke	223	4.2.6	Haftung	202	NAVIGATION UND KARTENKUNDE	224	4.3	Flugbetrieb	203	4.3.1	Sorgfaltspflicht des Luftfahrzeugführers	203	1	Die Erde	224	4.3.2	Flugvorbereitung	203	1.1	Gestalt der Erde	224	4.3.3	Mitzuführende Unterlagen	204	1.2	Breitenkreise	225	4.3.4	Flugplätze	204	1.3	Die Meridiane	226	4.4	Luftraumgliederung	205	1.4	Standortbestimmung auf der Erde	227	4.4.1	Kontrollierter Luftraum	205	1.5	Richtung auf der Erde	228	4.4.2	Unkontrollierter Luftraum	208	4.4.3	Fluginformationsgebiete	209	2	Luftfahrtkarten für den Sichtflug	229	4.4.4	Gebiete mit Flugbeschränkungen	209	2.1	Zylinderprojektionen – Definitionen	229	4.4.5	Tiefflüge militärischer Luftfahrzeuge	210	2.2	Mercatorprojektionen	231				2.3	Kegelprojektionen	232				2.4	Lambertprojektionen	233				2.5	Gnomonische Projektionen	235				2.6	Stereographische Projektionen	235				2.7	Kartenmaßstabe	236				2.8	Die Kartensymbole	237				3	Navigationsarten	239						
7.2	Nachrichten für Luftfahrer (NfL)	222																																																																																																																																												
4.2.2	Zulassung	198	7.3	NOTAM (notice to airmen)	223	4.2.3	Verantwortlichkeit für das Luftfahrzeug	199	7.4	VFR-Bulletin	223	4.2.4	Instandhaltung des Luftfahrzeugs	201	7.5	Weitere regelmäßige Luftfahrtinformationen	223	4.2.5	Betriebsaufzeichnungen	201	7.6	Sonderdrucke	223	4.2.6	Haftung	202	NAVIGATION UND KARTENKUNDE	224	4.3	Flugbetrieb	203	4.3.1	Sorgfaltspflicht des Luftfahrzeugführers	203	1	Die Erde	224	4.3.2	Flugvorbereitung	203	1.1	Gestalt der Erde	224	4.3.3	Mitzuführende Unterlagen	204	1.2	Breitenkreise	225	4.3.4	Flugplätze	204	1.3	Die Meridiane	226	4.4	Luftraumgliederung	205	1.4	Standortbestimmung auf der Erde	227	4.4.1	Kontrollierter Luftraum	205	1.5	Richtung auf der Erde	228	4.4.2	Unkontrollierter Luftraum	208	4.4.3	Fluginformationsgebiete	209	2	Luftfahrtkarten für den Sichtflug	229	4.4.4	Gebiete mit Flugbeschränkungen	209	2.1	Zylinderprojektionen – Definitionen	229	4.4.5	Tiefflüge militärischer Luftfahrzeuge	210	2.2	Mercatorprojektionen	231				2.3	Kegelprojektionen	232				2.4	Lambertprojektionen	233				2.5	Gnomonische Projektionen	235				2.6	Stereographische Projektionen	235				2.7	Kartenmaßstabe	236				2.8	Die Kartensymbole	237				3	Navigationsarten	239												
7.3	NOTAM (notice to airmen)	223																																																																																																																																												
4.2.3	Verantwortlichkeit für das Luftfahrzeug	199	7.4	VFR-Bulletin	223	4.2.4	Instandhaltung des Luftfahrzeugs	201	7.5	Weitere regelmäßige Luftfahrtinformationen	223	4.2.5	Betriebsaufzeichnungen	201	7.6	Sonderdrucke	223	4.2.6	Haftung	202	NAVIGATION UND KARTENKUNDE	224	4.3	Flugbetrieb	203	4.3.1	Sorgfaltspflicht des Luftfahrzeugführers	203	1	Die Erde	224	4.3.2	Flugvorbereitung	203	1.1	Gestalt der Erde	224	4.3.3	Mitzuführende Unterlagen	204	1.2	Breitenkreise	225	4.3.4	Flugplätze	204	1.3	Die Meridiane	226	4.4	Luftraumgliederung	205	1.4	Standortbestimmung auf der Erde	227	4.4.1	Kontrollierter Luftraum	205	1.5	Richtung auf der Erde	228	4.4.2	Unkontrollierter Luftraum	208	4.4.3	Fluginformationsgebiete	209	2	Luftfahrtkarten für den Sichtflug	229	4.4.4	Gebiete mit Flugbeschränkungen	209	2.1	Zylinderprojektionen – Definitionen	229	4.4.5	Tiefflüge militärischer Luftfahrzeuge	210	2.2	Mercatorprojektionen	231				2.3	Kegelprojektionen	232				2.4	Lambertprojektionen	233				2.5	Gnomonische Projektionen	235				2.6	Stereographische Projektionen	235				2.7	Kartenmaßstabe	236				2.8	Die Kartensymbole	237				3	Navigationsarten	239																		
7.4	VFR-Bulletin	223																																																																																																																																												
4.2.4	Instandhaltung des Luftfahrzeugs	201	7.5	Weitere regelmäßige Luftfahrtinformationen	223	4.2.5	Betriebsaufzeichnungen	201	7.6	Sonderdrucke	223	4.2.6	Haftung	202	NAVIGATION UND KARTENKUNDE	224	4.3	Flugbetrieb	203	4.3.1	Sorgfaltspflicht des Luftfahrzeugführers	203	1	Die Erde	224	4.3.2	Flugvorbereitung	203	1.1	Gestalt der Erde	224	4.3.3	Mitzuführende Unterlagen	204	1.2	Breitenkreise	225	4.3.4	Flugplätze	204	1.3	Die Meridiane	226	4.4	Luftraumgliederung	205	1.4	Standortbestimmung auf der Erde	227	4.4.1	Kontrollierter Luftraum	205	1.5	Richtung auf der Erde	228	4.4.2	Unkontrollierter Luftraum	208	4.4.3	Fluginformationsgebiete	209	2	Luftfahrtkarten für den Sichtflug	229	4.4.4	Gebiete mit Flugbeschränkungen	209	2.1	Zylinderprojektionen – Definitionen	229	4.4.5	Tiefflüge militärischer Luftfahrzeuge	210	2.2	Mercatorprojektionen	231				2.3	Kegelprojektionen	232				2.4	Lambertprojektionen	233				2.5	Gnomonische Projektionen	235				2.6	Stereographische Projektionen	235				2.7	Kartenmaßstabe	236				2.8	Die Kartensymbole	237				3	Navigationsarten	239																								
7.5	Weitere regelmäßige Luftfahrtinformationen	223																																																																																																																																												
4.2.5	Betriebsaufzeichnungen	201	7.6	Sonderdrucke	223	4.2.6	Haftung	202	NAVIGATION UND KARTENKUNDE	224	4.3	Flugbetrieb	203	4.3.1	Sorgfaltspflicht des Luftfahrzeugführers	203	1	Die Erde	224	4.3.2	Flugvorbereitung	203	1.1	Gestalt der Erde	224	4.3.3	Mitzuführende Unterlagen	204	1.2	Breitenkreise	225	4.3.4	Flugplätze	204	1.3	Die Meridiane	226	4.4	Luftraumgliederung	205	1.4	Standortbestimmung auf der Erde	227	4.4.1	Kontrollierter Luftraum	205	1.5	Richtung auf der Erde	228	4.4.2	Unkontrollierter Luftraum	208	4.4.3	Fluginformationsgebiete	209	2	Luftfahrtkarten für den Sichtflug	229	4.4.4	Gebiete mit Flugbeschränkungen	209	2.1	Zylinderprojektionen – Definitionen	229	4.4.5	Tiefflüge militärischer Luftfahrzeuge	210	2.2	Mercatorprojektionen	231				2.3	Kegelprojektionen	232				2.4	Lambertprojektionen	233				2.5	Gnomonische Projektionen	235				2.6	Stereographische Projektionen	235				2.7	Kartenmaßstabe	236				2.8	Die Kartensymbole	237				3	Navigationsarten	239																														
7.6	Sonderdrucke	223																																																																																																																																												
4.2.6	Haftung	202	NAVIGATION UND KARTENKUNDE	224																																																																																																																																										
4.3	Flugbetrieb	203																																																																																																																																												
4.3.1	Sorgfaltspflicht des Luftfahrzeugführers	203	1	Die Erde	224	4.3.2	Flugvorbereitung	203	1.1	Gestalt der Erde	224	4.3.3	Mitzuführende Unterlagen	204	1.2	Breitenkreise	225	4.3.4	Flugplätze	204	1.3	Die Meridiane	226	4.4	Luftraumgliederung	205	1.4	Standortbestimmung auf der Erde	227	4.4.1	Kontrollierter Luftraum	205	1.5	Richtung auf der Erde	228	4.4.2	Unkontrollierter Luftraum	208	4.4.3	Fluginformationsgebiete	209	2	Luftfahrtkarten für den Sichtflug	229	4.4.4	Gebiete mit Flugbeschränkungen	209	2.1	Zylinderprojektionen – Definitionen	229	4.4.5	Tiefflüge militärischer Luftfahrzeuge	210	2.2	Mercatorprojektionen	231				2.3	Kegelprojektionen	232				2.4	Lambertprojektionen	233				2.5	Gnomonische Projektionen	235				2.6	Stereographische Projektionen	235				2.7	Kartenmaßstabe	236				2.8	Die Kartensymbole	237				3	Navigationsarten	239																																												
1	Die Erde	224																																																																																																																																												
4.3.2	Flugvorbereitung	203	1.1	Gestalt der Erde	224	4.3.3	Mitzuführende Unterlagen	204	1.2	Breitenkreise	225	4.3.4	Flugplätze	204	1.3	Die Meridiane	226	4.4	Luftraumgliederung	205	1.4	Standortbestimmung auf der Erde	227	4.4.1	Kontrollierter Luftraum	205	1.5	Richtung auf der Erde	228	4.4.2	Unkontrollierter Luftraum	208	4.4.3	Fluginformationsgebiete	209	2	Luftfahrtkarten für den Sichtflug	229	4.4.4	Gebiete mit Flugbeschränkungen	209	2.1	Zylinderprojektionen – Definitionen	229	4.4.5	Tiefflüge militärischer Luftfahrzeuge	210	2.2	Mercatorprojektionen	231				2.3	Kegelprojektionen	232				2.4	Lambertprojektionen	233				2.5	Gnomonische Projektionen	235				2.6	Stereographische Projektionen	235				2.7	Kartenmaßstabe	236				2.8	Die Kartensymbole	237				3	Navigationsarten	239																																																		
1.1	Gestalt der Erde	224																																																																																																																																												
4.3.3	Mitzuführende Unterlagen	204	1.2	Breitenkreise	225	4.3.4	Flugplätze	204	1.3	Die Meridiane	226	4.4	Luftraumgliederung	205	1.4	Standortbestimmung auf der Erde	227	4.4.1	Kontrollierter Luftraum	205	1.5	Richtung auf der Erde	228	4.4.2	Unkontrollierter Luftraum	208	4.4.3	Fluginformationsgebiete	209	2	Luftfahrtkarten für den Sichtflug	229	4.4.4	Gebiete mit Flugbeschränkungen	209	2.1	Zylinderprojektionen – Definitionen	229	4.4.5	Tiefflüge militärischer Luftfahrzeuge	210	2.2	Mercatorprojektionen	231				2.3	Kegelprojektionen	232				2.4	Lambertprojektionen	233				2.5	Gnomonische Projektionen	235				2.6	Stereographische Projektionen	235				2.7	Kartenmaßstabe	236				2.8	Die Kartensymbole	237				3	Navigationsarten	239																																																								
1.2	Breitenkreise	225																																																																																																																																												
4.3.4	Flugplätze	204	1.3	Die Meridiane	226	4.4	Luftraumgliederung	205	1.4	Standortbestimmung auf der Erde	227	4.4.1	Kontrollierter Luftraum	205	1.5	Richtung auf der Erde	228	4.4.2	Unkontrollierter Luftraum	208	4.4.3	Fluginformationsgebiete	209	2	Luftfahrtkarten für den Sichtflug	229	4.4.4	Gebiete mit Flugbeschränkungen	209	2.1	Zylinderprojektionen – Definitionen	229	4.4.5	Tiefflüge militärischer Luftfahrzeuge	210	2.2	Mercatorprojektionen	231				2.3	Kegelprojektionen	232				2.4	Lambertprojektionen	233				2.5	Gnomonische Projektionen	235				2.6	Stereographische Projektionen	235				2.7	Kartenmaßstabe	236				2.8	Die Kartensymbole	237				3	Navigationsarten	239																																																														
1.3	Die Meridiane	226																																																																																																																																												
4.4	Luftraumgliederung	205	1.4	Standortbestimmung auf der Erde	227	4.4.1	Kontrollierter Luftraum	205	1.5	Richtung auf der Erde	228	4.4.2	Unkontrollierter Luftraum	208	4.4.3	Fluginformationsgebiete	209	2	Luftfahrtkarten für den Sichtflug	229	4.4.4	Gebiete mit Flugbeschränkungen	209	2.1	Zylinderprojektionen – Definitionen	229	4.4.5	Tiefflüge militärischer Luftfahrzeuge	210	2.2	Mercatorprojektionen	231				2.3	Kegelprojektionen	232				2.4	Lambertprojektionen	233				2.5	Gnomonische Projektionen	235				2.6	Stereographische Projektionen	235				2.7	Kartenmaßstabe	236				2.8	Die Kartensymbole	237				3	Navigationsarten	239																																																																				
1.4	Standortbestimmung auf der Erde	227																																																																																																																																												
4.4.1	Kontrollierter Luftraum	205	1.5	Richtung auf der Erde	228	4.4.2	Unkontrollierter Luftraum	208	4.4.3	Fluginformationsgebiete	209	2	Luftfahrtkarten für den Sichtflug	229	4.4.4	Gebiete mit Flugbeschränkungen	209	2.1	Zylinderprojektionen – Definitionen	229	4.4.5	Tiefflüge militärischer Luftfahrzeuge	210	2.2	Mercatorprojektionen	231				2.3	Kegelprojektionen	232				2.4	Lambertprojektionen	233				2.5	Gnomonische Projektionen	235				2.6	Stereographische Projektionen	235				2.7	Kartenmaßstabe	236				2.8	Die Kartensymbole	237				3	Navigationsarten	239																																																																										
1.5	Richtung auf der Erde	228																																																																																																																																												
4.4.2	Unkontrollierter Luftraum	208																																																																																																																																												
4.4.3	Fluginformationsgebiete	209	2	Luftfahrtkarten für den Sichtflug	229	4.4.4	Gebiete mit Flugbeschränkungen	209	2.1	Zylinderprojektionen – Definitionen	229	4.4.5	Tiefflüge militärischer Luftfahrzeuge	210	2.2	Mercatorprojektionen	231				2.3	Kegelprojektionen	232				2.4	Lambertprojektionen	233				2.5	Gnomonische Projektionen	235				2.6	Stereographische Projektionen	235				2.7	Kartenmaßstabe	236				2.8	Die Kartensymbole	237				3	Navigationsarten	239																																																																																			
2	Luftfahrtkarten für den Sichtflug	229																																																																																																																																												
4.4.4	Gebiete mit Flugbeschränkungen	209	2.1	Zylinderprojektionen – Definitionen	229	4.4.5	Tiefflüge militärischer Luftfahrzeuge	210	2.2	Mercatorprojektionen	231				2.3	Kegelprojektionen	232				2.4	Lambertprojektionen	233				2.5	Gnomonische Projektionen	235				2.6	Stereographische Projektionen	235				2.7	Kartenmaßstabe	236				2.8	Die Kartensymbole	237				3	Navigationsarten	239																																																																																									
2.1	Zylinderprojektionen – Definitionen	229																																																																																																																																												
4.4.5	Tiefflüge militärischer Luftfahrzeuge	210	2.2	Mercatorprojektionen	231				2.3	Kegelprojektionen	232				2.4	Lambertprojektionen	233				2.5	Gnomonische Projektionen	235				2.6	Stereographische Projektionen	235				2.7	Kartenmaßstabe	236				2.8	Die Kartensymbole	237				3	Navigationsarten	239																																																																																															
2.2	Mercatorprojektionen	231																																																																																																																																												
			2.3	Kegelprojektionen	232				2.4	Lambertprojektionen	233				2.5	Gnomonische Projektionen	235				2.6	Stereographische Projektionen	235				2.7	Kartenmaßstabe	236				2.8	Die Kartensymbole	237				3	Navigationsarten	239																																																																																																					
2.3	Kegelprojektionen	232																																																																																																																																												
			2.4	Lambertprojektionen	233				2.5	Gnomonische Projektionen	235				2.6	Stereographische Projektionen	235				2.7	Kartenmaßstabe	236				2.8	Die Kartensymbole	237				3	Navigationsarten	239																																																																																																											
2.4	Lambertprojektionen	233																																																																																																																																												
			2.5	Gnomonische Projektionen	235				2.6	Stereographische Projektionen	235				2.7	Kartenmaßstabe	236				2.8	Die Kartensymbole	237				3	Navigationsarten	239																																																																																																																	
2.5	Gnomonische Projektionen	235																																																																																																																																												
			2.6	Stereographische Projektionen	235				2.7	Kartenmaßstabe	236				2.8	Die Kartensymbole	237				3	Navigationsarten	239																																																																																																																							
2.6	Stereographische Projektionen	235																																																																																																																																												
			2.7	Kartenmaßstabe	236				2.8	Die Kartensymbole	237				3	Navigationsarten	239																																																																																																																													
2.7	Kartenmaßstabe	236																																																																																																																																												
			2.8	Die Kartensymbole	237				3	Navigationsarten	239																																																																																																																																			
2.8	Die Kartensymbole	237																																																																																																																																												
			3	Navigationsarten	239																																																																																																																																									
3	Navigationsarten	239																																																																																																																																												

3.1	Terrestrische Navigation (Navigation nach Erdsicht)	239	MENSCHLICHES LEISTUNGSVERMÖGEN	279	
3.1.1	Orientierung	239	1	Allgemeine psychisch-seelische und körperliche Kriterien	279
3.1.2	Orientierungsverlust	240	1.1	Merkmale der Persönlichkeits- struktur	279
3.2	Radionavigation	242	1.2	Gefährliche und wünschenswerte Grundhaltungen	280
3.2.1	QDM und QTE (Fremdepeilung)	242	1.3	Beanspruchung und Belastung	280
3.2.2	Radiokompass ADF (Eigenpeilung)	243	1.3.1	Eins nach dem anderen	281
3.2.3	VOR-Navigation (Eigenpeilung)	243	1.3.2	Stress	282
3.2.4	Satellitennavigation	244	1.3.3	Stressbewältigung	282
3.3	Meteorologische Navigation	244	2	Körperliche Belastbarkeit	283
3.4	Koppelnavigation	244	2.1	Atmung und Kreislauf, Sauerstoffversorgung	283
3.5	Radarführung	245	2.2	Selbstrettungszeit (TUC)	284
4	Bestimmung des Kompass- Steuerkurses	245	2.3	Beeinträchtigung der Atmung	284
4.1	Der rechtweisende Kurs	246	2.4	Auswirkungen von Luftdruck- änderungen	285
4.2	Der missweisende Kurs	246	2.4.1	Aerosinusitis	286
4.3	Berücksichtigung des Windes	246	2.4.2	Barotrauma des Mittelohrs	286
4.4	Rechnerische Ermittlung von Luvwinkel und Geschwindigkeit über Grund	252	2.4.3	Gase im Magen-Darm-Trakt	286
4.5	Berücksichtigung der Missweisung	252	2.4.4	Druckfallkrankheit (DCS)	286
4.6	Berücksichtigung der Deviation	252	2.4.5	Auswirkung von Beschleunigungen	287
4.7	Das Kursschema	253	3	Lage-Empfindungen	288
4.8	Windbestimmung während des Fluges	255	3.1	Funktion des Gleichgewichtssinns	288
4.9	Kursverbesserungen	256	3.2	Sinnestäuschen	290
4.9.1	Berechnung des Abtriftwinkels	257	3.3	Vertigo	290
4.9.2	Regeln zur Kurskorrektur	258	3.4	Illusionen	291
5	Streckenflug im Segelflug	259	4	Sehen, Erkennen, Reagieren	291
5.1	Streckenoptimaler Gleitflug	259	4.1	Aufbau und Funktion des Auges im Überblick	291
5.1.1	Gleitflug in ruhender Luft	260	4.2	Erkennen	292
5.1.2	Gleitflug bei Rücken- bzw. Gegenwind	261	4.3	Reagieren	293
5.1.3	Streckenoptimaler Gleitflug in sinkender Luftmasse	262	4.4	Luftraumbeobachtung	294
5.2	Geschwindigkeitsoptimaler Flug	265	4.5	Schutz der Augen	294
5.2.1	Das mittlere Steigen	265	5	Gesundheit und Wohlbefinden	295
5.2.2	Optimaler Zielanflug	266	5.1	Krankheit und Medikamente	295
5.2.3	Streckenflug von Aufwind zu Aufwind	267	5.2	Impfungen und Stiche	295
5.2.4	Streckenvorbereitung – mittlere Reisegeschwindigkeit	269	5.3	Alkohol, Drogen und Verwandte	295
6	Streckenflug im Motorflug	272	5.4	Rauchen	296
6.1	Berechnung der Flugzeit	272	5.5	Bewegungskrankheit	296
6.2	Berechnung des Kraftstoff- verbrauchs	272	5.6	Zusammenfassung: Bewährte Maßnahmen zum Wohlbefinden	297
6.3	Informationen über das Anflugverfahren	273	VERHALTEN IN BESONDEREN FÄLLEN	298	
6.4	Ausweichplätze	273	1	Störungen des Startvorgangs	298
6.5	Vorbereitungsschema	273			

1.1	Überrollen des Schleppseils im Anschleppvorgang	298	4	Wetterbedingte Situationen	309
1.2	Bodenberührung eines Flügels	298	4.1	Unbeabsichtigtes Einfliegen in eine Wolke	309
1.3	Flugzeugschlepp an der Schwerpunktikupplung	299	4.2	Starke Abwinde	309
1.4	Seilrisse im Windenstart	299	4.3	Schlechtwetter	309
1.5	Versagen der Ausklinkvorrichtung	301	4.4	Vereisung	310
1.6	Seilriss im Flugzeugschlepp	301	4.5	Flüge im Regen	310
1.7	Verwendung mehrerer parallel ausgelegter Windenseile	301	4.6	Durchfliegen von Scherflächen	310
1.8	Startabbruch im Flugzeugschlepp	301	4.7	Gewitter	311
1.9	Seildurchhang im Flugzeugschlepp	302	4.8	Sicherung abgestellter Flugzeuge, Transport	312
1.10	Starke Überhöhung des Schleppflugzeugs	302	5	Verhalten bei außergewöhnlichen Landungen	312
1.11	Start auf matschiger Bahn	302	5.1	Außenlandung	312
1.12	Motorausfall (selbststartende Motorsegler)	302	5.2	Außenlandung im bergigen Gelände	313
2	Besondere Situationen im Flug	303	5.3	Landung eines Pulks	313
2.1	Fliegen im gebirgigen Gelände	303	5.4	Landung im Wald, hohem Korn o.ä.	313
2.2	Überfliegen von Bergkämmen	303	5.5	Notwasserung	313
2.3	Flug in großen Höhen	304	5.6	Zu tief angesetzter Landeanflug	313
2.4	Ausnützen von Aufwinden aus Industrieanlagen, Feuerstellen, usw.	304	5.7	Landefeld zu kurz	314
2.5	Luftwirbelbildung hinter Flugzeugen	304	5.8	Neigung der Landefläche zu groß	314
2.6	Turbulenzen	305	5.9	Landung in weichem Boden (Sumpfgelände, nasser Acker o.ä.)	315
2.7	Einbruch der Dunkelheit	305	5.10	Nasse Landebahn	315
2.8	Überzogener Flugzustand	305	5.11	Landung auf einem Plateau	315
2.9	Abkippen – Trudeln	305	5.12	Landung in unebenem Gelände	315
2.10	Kreisen im Pulk	306	5.13	Überfliegen von Hindernissen	315
2.11	Fallschirmsprung	306	5.14	Landung bei böigem Wind	316
3	Technische Störungen	307	5.15	Landung bei starkem Gegenwind	316
3.1	Versagen des Querruders oder des Seitenruders	307	5.16	Landung bei starkem Seitenwind	317
3.2	Ausfall des Höhenruders	307	5.17	Landung mit Ruckenwind	317
3.3	Versagen des Fahrtmessers	307	5.18	Freileitungen im Anflug	317
3.4	Versagen des Einziehfahrwerks	307	5.19	Versteckte Gefahren	317
3.5	Versagen der Sauerstoffanlage in großen Höhen	308	6	Unfall	318
3.6	Funkausfall	308	6.1	Häufige Unfallursachen	318
3.7	Vergaservereisung (Motorsegler)	308	6.2	Verhalten nach einem Unfall	318
				Literarnachweis	319
				Stichwortverzeichnis	320