

VDI-Buch

Handbuch der Luftfahrt

Bearbeitet von
Heinrich Mensen

1. Auflage 2013. Buch. XLIV, 1530 S. Hardcover

ISBN 978 3 642 34401 5

Format (B x L): 16,8 x 24 cm

[Weitere Fachgebiete > Technik > Verkehrstechnologie > Raum- und Luftfahrttechnik, Luftverkehr](#)

schnell und portofrei erhältlich bei

The logo for beck-shop.de features the text 'beck-shop.de' in a bold, red, sans-serif font. Above the 'i' in 'shop' are three red dots of increasing size. Below the main text, 'DIE FACHBUCHHANDLUNG' is written in a smaller, red, all-caps, sans-serif font.

beck-shop.de
DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung beck-shop.de ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

Inhaltsverzeichnis

Teil I Grundlagen des Luftverkehrs

1	Definitionen und Grundbegriffe	3
1.1	Definition der Luftverkehrspolitik	3
1.2	Verkehrswissenschaftliche Grundbegriffe	5
2	Bedeutung des Luftverkehrs	9
2.1	Politische Bedeutung des Luftverkehrs	9
2.2	Wirtschaftliche Bedeutung des Luftverkehrs	9
2.3	Soziale Bedeutung des Luftverkehrs	11
3	Wesen und Formen des Luftverkehrs	13
3.1	Wesen des Luftverkehrs	13
3.2	Formen des Luftverkehrs	15
3.2.1	Nationaler und internationaler Luftverkehr	15
3.2.2	Luftverkehr in Abhängigkeit der Transportdistanz	15
3.2.3	Personenluftverkehr	15
3.2.4	Luftfrachtverkehr	17
3.2.5	Luftpost	23
3.2.6	Militärischer Luftverkehr	23
3.2.7	Allgemeine Luftfahrt	23
4	Entwicklung des Luftverkehrs	25
4.1	Meilensteine in der Entwicklung des Luftverkehrs	25
4.2	Technische Entwicklung	26
4.3	Wirtschaftliche Entwicklung	30
4.4	Politische und rechtliche Entwicklung	31
4.5	Verkehrsprognosen/Verkehrsentwicklung	33
4.5.1	Prognosemethodik und Vorgehensweise	33
4.5.2	Passagierluftverkehr	40
4.5.3	Luftfrachtverkehr und Luftpost	45
4.5.4	Landseitiges Verkehrsaufkommen an Flugplätzen	53
4.6	Empirische Methoden zur Bestimmung der Verkehrsentwicklung ...	61

5	Luftfahrtnormen	69
5.1	Internationale Normenorganisationen	70
5.2	Europäische Normenorganisationen	70
5.3	Nationale Normenorganisationen	70
5.3.1	Deutsches Institut für Normung	70
5.3.2	Luftfahrtnormen	71
5.4	Sonstige Normen Institutionen	73

Teil II Das Flugzeug als Transportmittel

6	Klassifizierung von Luftfahrzeugen	77
6.1	Generelle Klassifizierung von Luftfahrzeugen nach deutschem Luftrecht	77
6.2	Einteilung von Luftfahrzeugen nach Verwendungszweck, Beanspruchung und Startmasse	78
6.3	Einteilung von Flugzeugen nach der Bauart	81
6.4	Einteilung von Flugzeugen nach dem Einsatzprofil	86
6.4.1	Passagierflugzeuge	87
6.4.2	Passagierflugzeuge mit Beiladefracht	87
6.4.3	Frachtflugzeuge	95
6.4.4	Ladeeinheiten und Lademittel	97
7	Zulassungsanforderungen an Flugzeuge	107
7.1	Anforderungen an den Bau von Flugzeugen	107
7.2	Einteilung von Flugzeugen nach EASA Certification Specification	109
7.3	Lufttüchtigkeitsvorschriften der ICAO	110
7.3.1	Mindestanforderungen an die Lufttüchtigkeit von Flugzeugen	111
7.3.2	Anforderungen an die Flugleistungen von Flugzeugen	111
7.4	Anforderungen an die Ausrüstung von Flugzeugen	111
7.4.1	Grundausrüstung	112
7.4.2	Flugsicherungsausrüstung	117
7.4.3	Ergänzungsausrüstung	120
7.5	Auslegungsrichtlinien Cockpit	122
7.6	Einteilung und Systematik der Systeme und Komponenten eines Flugzeuges	124
7.6.1	Systematik der Flugzeugsysteme und Komponenten nach ATA Kapiteln	124
7.6.2	Systematik der Flugzeugsysteme und Komponenten nach DIN 9020	127
7.6.3	Systematik der Flugzeugsysteme nach sachlogischen Kriterien	127

7.7	Entwicklung der Flugzeugsysteme	129
7.8	Betriebliche Anforderungen der Betreiber von Flugzeugen	130
7.9	Pflichten des Führers, Eigentümers und Halters eines Flugzeuges	134
8	Operationelle Anforderungen an den Betreiber von Flugzeugen	135
8.1	Betriebsvorschriften	135
8.2	Handbücher, Bordbücher und Aufzeichnungen	136
9	Flugbetriebliche Anforderungen des Flugzeugbetreibers	139
9.1	Musterspezifische operationelle Herstellerdokumentation	139
9.2	Aeroplane Flight Manual	142
9.3	Master Minimum Equipment List	144
9.4	Configuration Deviation List	144
9.5	Loading and Balance Manual	144
9.6	Operating Manual	147
10	Operationelle Aspekte des Flugbetriebs	151
10.1	Grundlagen der Flugleistung	151
10.2	Gesetzliche Bestimmungen für Flugleistungen	151
10.3	Sachliche Begriffsbestimmungen	153
10.4	Flugleistungsklassen	154
10.4.1	Flugleistungsklasse A	154
10.4.2	Flugleistungsklasse B	163
10.4.3	Flugleistungsklasse C	170
10.5	Entwicklung der Lufttüchtigkeitsvorschriften	175
10.6	Mindestflugleistungen	175
10.7	Geschwindigkeiten	176
10.8	Massebegriffe	177
10.9	Nutzlast und Reichweite	183
10.10	Flugsegmente	186
10.10.1	Startstrecke und Start	186
10.10.2	Steigflug	191
10.10.3	Landeanflug und Landung	195
11	Flugplanungsaspekte	197
11.1	Begriffsbestimmungen	197
11.2	Vorgaben des Gesetzgebers	198
11.3	Meteorologische Flugplanung	202
11.4	Operationelle Flugplanung	207
11.4.1	Flugverfahren	207
11.4.2	Flugstreckenführung	208
11.4.3	Streckenspezifische Limitierungen	210
11.5	Kraftstoffplanung	216
11.6	Beladung und Schwerpunkt	223

11.6.1	Aerodynamische Kräfte	228
11.6.2	Schubkraft	235
11.6.3	Einflussparameter auf die Ausprägungen des Schubs	239
11.6.4	Strukturelle Kräfte	243
11.7	Flugpläne	246
11.7.1	Flugdurchführungsplan	246
11.7.2	ATC Flugplan	248
11.8	DV-gestützte Flugplanung	255
11.8.1	Kurzstreckenflugplanung	256
11.8.2	Langstreckenflugplanung	282
12	Simulatoren	327
12.1	Flugsimulatoren	327
12.1.1	Generationen von Flugsimulatoren	327
12.1.2	Aufgaben und physiologische Ausrichtung	327
12.1.3	Klassifizierung von synthetischen Flugübungsgeräten	328
12.1.4	Anforderungen an Flugsimulatoren	328
12.1.5	Aufbau von Flugsimulatoren	330
12.1.6	Einsatz von Flugsimulatoren	335
12.1.7	Qualitätsmanagement	337
12.1.8	Entwicklungstendenzen in der Simulationstechnik	338
12.2	Flugsicherungssimulatoren	339
12.2.1	Air Traffic Management Simulatoren	339
12.2.2	Anwendungspotentiale von Air Traffic Management Simulatoren	340
12.2.3	Aufbau und Funktionen von Echtzeitsimulatoren	340
12.2.4	Aufbau und Funktionen von Schnellzeitsimulatoren	341
13	Innovative Luftverkehrsinfrastruktur und Flugzeugkonzepte	343
13.1	Europäischen Luftverkehrsinfrastruktur der Zukunft	343
13.2	Anforderungen an den Flugbetrieb der Zukunft	348
13.3	Flugzeugprogramme und -entwicklungen	350
13.4	Innovative Flugzeugkonzepte	353
13.5	Innovative Triebwerkskonzepte	358

Teil III Luftverkehrspolitik

14	Luftverkehrspolitische Ziele	367
15	Internationale Luftverkehrspolitik	369
15.1	Einteilung des Luftverkehrsrechts	369

15.2	Internationales öffentliches Luftrecht	370
15.2.1	Vertragssystem von Chicago	370
15.2.2	Bilaterale Luftverkehrsabkommen	376
15.3	Internationales Luftprivatrecht	379
15.3.1	Warschauer Abkommen	379
15.3.2	Haager Protokoll	382
15.3.3	Vereinbarung von Montreal	382
15.3.4	Zusatzabkommen von Guadalajara	383
15.3.5	Neufassung des Warschauer Abkommens	383
16	Träger internationaler Luftverkehrspolitik	385
16.1	Internationale Organisationen der Zivilluftfahrt	385
16.1.1	International Civil Aviation Organisation	385
16.1.2	International Air Transport Association	389
16.2	Internationale Gewerkschaften	392
16.2.1	International Federation of Airline Pilot's Associations	392
16.2.2	International Federation of Air Traffic Controllers' Associations	393
16.2.3	International Transport Worker's Federation	394
16.3	Airports Council International	394
16.4	Société Internationale de Télécommunications Aéronautiques	395
17	Europäische Luftverkehrspolitik	397
17.1	Europäische Rechtsnormen zum Luftverkehr	397
17.1.1	Der regulierte europäische Luftverkehrsmarkt	397
17.1.2	Historische Ansätze zur Integration des europäischen Luftverkehrs	398
17.1.3	Verkehrsrechte zwischen Ländern der EU und Drittstaaten	406
17.1.4	Flugsicherheit und technische Standards	406
17.2	Ziele europäischer Luftverkehrspolitik	406
17.3	Europäische Verträge und Verordnungen	407
18	Träger europäischer Luftverkehrspolitik	409
18.1	Europäische Union	409
18.2	European Civil Aviation Conference	411
18.3	Association of European Airlines	412
18.4	European Regions Airlines Association	413
18.5	Joint Aviation Authorities	415
18.6	Europäische Agentur für Flugsicherheit	417
18.7	Europäische Organisation zur Sicherung der Luftfahrt	420
18.8	Europäische Transportarbeiter-Föderation	423

19	Luftverkehrspolitik der Bundesrepublik Deutschland	425
19.1	Nationale Rahmenbedingungen	425
19.1.1	Luftverkehrsrecht	425
19.1.2	Luftsicherheit	430
19.2	Ziele der nationalen Luftverkehrspolitik	434
19.3	Luftverkehrspolitische Instrumente	434
19.3.1	Finanzpolitische Instrumente	435
19.3.2	Administrative Instrumente	436
19.3.3	Ordnungspolitische Instrumente	436
19.3.4	Kooperationen und Beteiligungen	438
19.4	Nationale Interessensverbände, Vereine und Gewerkschaften	439
19.4.1	Bundesverband der deutschen Luftverkehrswirtschaft e.V.	439
19.4.2	Bundesverband der deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e.V.	440
19.4.3	Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen e.V.	441
19.4.4	AOPA Germany, Verband der Allgemeinen Luftfahrt e.V.	442
19.4.5	Board of Airline Representatives in Germany e.V.	443
19.4.6	Nationale Gewerkschaften	444
19.4.7	Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt e.V.	447
19.4.8	Deutsche Gesellschaft für Ortung und Navigation e.V.	448

Teil IV Das System des Luftverkehrs in der Bundesrepublik Deutschland

20	Luftverkehrlicher Systembegriff und Abgrenzung	453
20.1	Zielbegriff	453
20.2	Zielrahmen	454
20.3	Umfeldbedingungen	455
21	Luftfahrtverwaltung in der Bundesrepublik Deutschland	459
21.1	Zum Begriff der Luftfahrtverwaltung	459
21.1.1	Aufgaben der Luftfahrtverwaltung	459
21.1.2	Organe der Luftfahrtverwaltung	460
21.2	Luftfahrtverwaltung der Bundesländer	461
21.2.1	Luftfahrt- und Luftsicherheitsbehörden der Bundesländer	461
21.2.2	Durchführung der Bundesauftragsverwaltung	462
22	Administrative und operative Träger des Luftverkehrs	463
22.1	Bundesministerium des Inneren	463
22.2	Bundesministerium der Verteidigung	464
22.3	Bundesminister für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung	465
22.3.1	Organisation	465

22.3.2	Aufgaben	466
22.4	Luftfahrt-Bundesamt	468
22.4.1	Organisation	468
22.4.2	Aufgaben	468
22.5	Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung	469
22.6	Flughafen-Koordinierung in der Bundesrepublik Deutschland	472
22.6.1	Geltungsbereich	475
22.6.2	Begriffsbestimmungen	475
22.6.3	Voraussetzungen für die Flughafen-Koordinierung	478
22.6.4	Flugplanvermittler und Koordinator	479
22.6.5	Koordinierungsausschuss	480
22.6.6	Koordinierungsparameter	481
22.6.7	Unterrichtung des Flughafenvermittlers und des Koordinators	482
22.6.8	Zuweisung von Zeitnischen	483
22.6.9	Zeitnischenmobilität	484
22.6.10	Ausschluss von Ersatzansprüchen	485
22.6.11	Gemeinwirtschaftliche Verpflichtungen	485
22.6.12	Zeitnischenpool	486
22.6.13	Beschwerden und Recht auf Einlegung von Rechtsmitteln ...	488
22.6.14	Beziehungen zu Drittländern	488
22.6.15	Ausschussverfahren	489
22.6.16	Durchsetzung	489
22.6.17	Berichterstattung und Zusammenarbeit	490
22.7	Deutscher Wetterdienst	490
22.7.1	Aufgaben des Deutschen Wetterdienstes	492
22.7.2	Flugwetterdienst	492
22.7.3	Flugwetterbetriebsdienste	493
22.7.4	Organisation des Deutschen Wetterdienstes	494
22.8	Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung	496
22.9	DFS Deutsche Flugsicherung GmbH	497
22.9.1	Zweck und Aufgaben der Flugsicherung	497
22.9.2	Integration der zivil-militärischen Flugsicherung	499
22.9.3	Flugsicherungsbetriebsdienste	501
22.9.4	Dokumentation von Betriebsdaten	510
22.10	Struktur und Organisation des Luftraumes der Bundesrepublik Deutschland	510
22.10.1	Luftraumstruktur der Bundesrepublik Deutschland	511
22.10.2	Flugflächensystem	513
22.10.3	Fluginformationsgebiete	515
22.10.4	Kontrollbezirke	516
22.10.5	Air Traffic Services – Routensystem	516

22.10.6	RNAV-Routen und -gebiete	520
22.10.7	Nahverkehrsbereiche	527
22.10.8	Kontrollzonen	528
22.10.9	Luftraumkategorisierung mit der Kennzeichnung „HX“ ...	527
22.10.10	Flugbeschränkungsgebiete und Luftsperrgebiete	530
22.10.11	Functional Blocks of Airspace	536
22.11	Luftraumklassifizierung nach ICAO	537
22.12	Internationale Luftraumstrukturen	538
22.12.1	Ozeanische Routensysteme	538
22.12.2	Future Air Navigation System (FANS)	541
22.13	Regeln im Luftverkehr	543
22.13.1	Sicherheitsmindesthöhen	544
22.13.2	Vermeidung von Kollisionen	545
22.13.3	Ausweichregeln	545
22.13.4	Sichtflugregeln in den Lufträumen mit der Klassifizierung B bis G	547
22.13.5	Instrumentenflugregeln	548
22.13.6	Signale und Zeichen	549
22.13.7	Signale für den Flugplatzverkehr	550
22.14	Flugsicherungsverfahren	556
22.14.1	Staffelungsverfahren	556
22.14.2	Startende und landende Flugzeuge	556
22.14.3	Anflüge mit Flugverkehrskontrolle ohne Radar	559
22.14.4	Abflüge mit Flugverkehrskontrolle ohne Radar	560
22.14.5	Abflüge von sich kreuzenden Startbahnen und einmündenden Startbahnen	560
22.14.6	Betrieb auf einer Startbahn mit versetzter Schwelle	561
22.14.7	An-/Abflüge in Gegenrichtung	561
22.14.8	Nichtanwendung der erhöhten Stafflungswerte	562
22.14.9	Konventionelle Stafflung im Streckenflug	562
22.14.10	Radarstaffelung	567
22.15	Klassifizierung der Flugverfahren	570
22.15.1	An- und Abflugverfahren	570
22.15.2	Warteverfahren	597
22.15.3	Not- und Sonderverfahren	602
22.15.4	Reiseflugverfahren	603
22.16	Flugplätze	605
22.16.1	Elemente der Flughafenplanung	605
22.16.2	Planungskriterien und Faktoren der Flugplatz-Standortauswahl	608
22.16.3	Flugplatz-Planungshierarchie	609

22.16.4	Verfahren zur Planung, Planfeststellung und Genehmigung der Anlage und des Betriebs von Flugplätzen	614
22.16.5	Betriebsaufnahme und Pflichten des Flughafenunternehmers	631
22.16.6	Aufsicht der Genehmigungsbehörde	632
22.16.7	Ordnungspolitische Regelwerke	633
22.16.8	Rechtsgrundlagen für Genehmigung und Betrieb von Landeplätzen	637
22.16.9	Betriebsaufnahme und Pflichten des Landeplatzhalters. ...	638
22.16.10	Rechtsgrundlagen für Genehmigung und Betrieb Segelfluggeländen	639
22.16.11	Rechtsgrundlagen für Genehmigung und Betrieb von Hubschrauberflugplätzen	640
22.16.12	Struktur, Elemente und Anlage eines Flugplatzes	642
22.16.13	Elemente der Landseite eines Flugplatzes	643
22.16.14	Elemente des Passagier-Terminalbereichs eines Flugplatzes	670
22.16.15	Elemente des Fracht-Terminalbereichs eines Flugplatzes	702
22.16.16	Luftfrachtzentren	705
22.16.17	Umschlagprozesse	708
22.16.18	Luftfrachtabfertigung	708
22.16.19	Post-Abfertigungsprozesse	715
22.16.20	Elemente der Luftseite eines Flugplatzes	715
22.16.21	Betriebliche Aspekte von Start-/Landebahnsystemen	772
22.16.22	Terminalanordnung in Bezug zum Start-/Landebahnsystem	773
22.16.23	Luftseitiges Kapazitätsprofil eines Flugplatzes	774
22.16.24	Terminal der Allgemeinen Luftfahrt	783
22.16.25	Hubschrauberflugplätze	783
22.17	Hersteller und Ausrüstungsindustrie	815

Teil V Technische Hilfsmittel zur Lenkung, Leitung und Überwachung des Luftverkehrs

23	Einführung in die Lenkung, Leitung und Überwachung des Luftverkehrs	821
24	Kommunikations- und Informationssysteme	823
24.1	Internationale und nationale Vorschriften	824

24.2	Kommunikationssysteme auf Flugplätzen	825
24.3	Grundprinzipien für den Netzaufbau von digitalem Mobilfunk	825
24.4	Konzeptionen und Funktionen von Funknetzen	827
24.5	Passagierinformationssysteme	844
24.6	Telekommunikationssysteme der Flugsicherung	845
24.6.1	Operationelle Sprachkommunikation	846
24.6.2	Administrative Sprachkommunikation	850
24.6.3	Datenkommunikation	850
24.6.4	Lokale Netze	854
24.6.5	Videokonferenzen	854
25	Navigationssysteme der Luftfahrt	855
25.1	Grundlagen	856
25.1.1	Sendarten	856
25.1.2	Frequenzbereiche	859
25.2	Nah- und Mittelbereichsnavigation	860
25.2.1	Ungerichtetes Funkfeuer/Automatische Funkpeilanlage ...	860
25.2.2	UKW-Drehfunkfeuer	865
25.2.3	Funk-Entfernungsmessanlage	872
25.2.4	Kombinierte Systeme	876
25.3	Weitbereichsnavigation	877
25.3.1	LORAN-Systeme	878
25.3.2	OMEGA-System	881
25.3.3	Satellitennavigationssysteme	885
25.3.4	Bordautonome Navigationsanlagen	893
25.3.5	Landesysteme	898
25.3.6	Radargestütztes Landesystem	920
26	Überwachungssysteme	923
26.1	Grundlagen	923
26.1.1	Funkortung	923
26.1.2	Ausbreitungsverhalten von Funkwellen	924
26.1.3	Radargleichung	925
26.1.4	Frequenzabhängigkeit	926
26.1.5	Auflösungsvermögen	927
26.2	Primärradar	928
26.2.1	Funktionsprinzip	928
26.2.2	Anlagentechnik	928
26.2.3	Informationsdarstellung	930
26.3	Sekundärradar	929
26.3.1	Funktionsprinzip	932
26.3.2	Anlagentechnik – Interrogator	933
26.3.3	Informationserzeugung	936

26.3.4	Anwendungsformen	940
26.3.5	Radarsignalverarbeitung	944
26.3.6	Anwendungsformen des Radars	948
26.4	Peiler	952
26.4.1	Funktionsprinzip	952
26.4.2	Anlagentechnik	952
26.4.3	Informationserzeugung	952
26.4.4	Anwendungen von Peilern	953
26.5	Automatic Dependence Surveillance	955
26.6	Multilaterationsverfahren	957
26.7	E-scan Antennen	958
26.8	Kollisionswarnsysteme	959
26.8.1	Bodenannäherungs-Warnanlage	959
26.8.2	Luftgestützte Kollisionswarnsysteme	960
27	Verkehrskoordinations- und Verkehrssteuerungssysteme auf Flugplätzen	975
27.1	Verkehrskoordinations- und -steuerungssysteme in Anflugbereich	978
27.2	Positions- und Gate-Management im Vorfeldbereich	979
27.3	Verkehrskoordinations- und -steuerungssysteme in Abflugbereich	981
28	Verkehrsleittechnik auf Flugplätzen	985
28.1	Optische Verkehrsleittechnik	985
28.1.1	Anzeige- und Signalgeräte	985
28.1.2	Markierungen von Flugbetriebsflächen	988
28.2	Befeuerung und Befeuerungssysteme	1007
28.2.1	Lichter, die die Sicherheit von Luftfahrzeugen gefährden können	1008
28.2.2	Notbefeuerung	1013
28.2.3	Luftfahrtleuchtf Feuer	1013
28.2.4	Anflugbefeuerungssysteme	1015
28.2.5	Gleitwinkelbefeuerungssysteme	1023
28.2.6	Platzrundenführungsfeuer	1037
28.2.7	Befeuerungssystem für die Anflugführung zur Landebahn	1038
28.2.8	Schwellenkennfeuer	1039
28.2.9	Start-/Landebahn-Randfeuer	1039
28.2.10	Schwellen- und Außenkettenfeuer	1041
28.2.11	Start-/Landebahn-Endfeuer	1043
28.2.12	Start-/Landebahn-Mittellinienfeuer	1044
28.2.13	Aufsetzzonenfeuer	1045

28.2.14	Schnellabrollweg-Hinweisfeuer	1046
28.2.15	Stoppbahnfeuer	1047
28.2.16	Rollbahn-Mittellinienfeuer	1047
28.2.17	Rollbahn-Randfeuer	1051
28.2.18	Start-/Landebahn-Wendeflächenfeuer	1052
28.2.19	Haltebalken	1053
28.2.20	Rollhalt(eort)-Feuer	1055
28.2.21	Enteisungseinrichtungs-Ausgangsfeuer	1056
28.2.22	Start-/Landebahn-Schutzfeuer	1056
28.2.23	Vorfeld-Flutlichtbeleuchtung	1058
28.2.24	Optische Rollführungs- und Andockführungssysteme	1059
28.2.25	Rollführungsfeuer für Luftfahrzeug-Standplätze	1065
28.2.26	Fahrstraßen-Halt(eort)feuer	1066
28.3	Zeichen	1066
28.3.1	Aufgaben und Anforderungen	1066
28.3.2	Gebots- und Verbotszeichen	1067
28.3.3	Hinweiszeichen	1069
28.3.4	VOR-Kontrollpunktzeichen	1074
28.3.5	Flugplatzerkennungszeichen	1076
28.3.6	Luftfahrzeug-Standplatzkennzeichen	1076
28.3.7	Fahrstraßen-Halt(eorts)kennzeichen	1076
28.4	Marker	1077
28.4.1	Anforderungen an Marker	1077
28.4.2	Randmarker auf unbefestigten Start-/Landebahnen	1077
28.4.3	Stoppbahnrandmarker	1077
28.4.4	Randmarker für schneebedeckte Start- und Landebahnen	1078
28.4.5	Rollbahn-Randmarker	1078
28.4.6	Rollbahn-Mittellinienmarker	1078
28.4.7	Randmarker auf unbefestigten Rollbahnen	1079
28.4.8	Umgrenzungsmarker	1079
28.5	Optische Hilfen zur Kennzeichnung von Hindernissen	1080
28.5.1	Objekte, die zu markieren u./o. zu befeuern sind	1080
28.5.2	Markierung von Objekten	1082
28.5.3	Befeuerung von Objekten	1087
28.6	Optische Hilfen zur Kennzeichnung gesperrter oder beschränkt nutzbarer Flächen	1096
28.6.1	Gesperrte Start-/Landebahnen, Rollbahnen oder Teilebereiche	1096
28.6.2	Nichttragfähige Flächen	1098
28.6.3	Fläche vor der Schwelle	1099
28.6.4	Gesperrte Flächen	1099

29	Abfertigung von Flugzeugen	1101
29.1	Verkehrliche Abfertigung	1101
29.2	Betriebliche Abfertigung	1101
29.3	Verordnung über Bodenabfertigungsdienste auf Flugplätzen	1103
29.4	Aufgabenspektrum verkehrlicher und betrieblicher Bodenabfertigungsdienste	1110
29.5	Anforderungen für die Erbringung von Bodenabfertigungsdiensten	1112
29.6	Abfertigungstypen	1116
29.6.1	Differenzierung nach Flugzeugmustern	1116
29.6.2	Differenzierung nach der Art des Fluges	1119
29.6.3	Differenzierung nach der Positionierung des Flugzeuges	1120
29.7	Abfertigungsprozesse	1121
29.7.1	Ent- und Beladung von Flugzeugen	1122
29.7.2	Abfertigungsprozesse Passagierflugzeug	1122
29.7.3	Abfertigungsprozesse Passagierflugzeug mit Beifracht	1124
29.7.4	Abfertigungsprozesse Frachtflugzeug	1125
29.7.5	Abfertigungsorganisationseinheiten	1127
29.8	Technologien zur Unterstützung der Abfertigungsprozesse	1131
29.8.1	Abfertigungsspezifische DV-/IT-Technologien	1131
29.9	Winterdienste	1132
29.9.1	Rechtliche Grundlagen	1132
29.9.2	Winterwetterlagen	1137
29.9.3	Winterdiensttechnik	1138
29.9.4	Operationeller Winterdienst	1147
29.10	Abfertigungsspezifische Fahrzeuge, Maschinen- und Gerätetechnik	1153
29.10.1	Personentransportmittel und Geräte	1153
29.10.2	Gepäck- und Frachttransportmittel, Geräte	1156
29.10.3	Sonstige Vorfeldfahrzeuge und Geräte	1159
30	Flugsicherungssysteme	1167
30.1	Aufgaben und Kontrollbereiche	1167
30.2	Multiradarüberdeckung	1168
30.3	Systemkomponenten und -aufbau	1168
30.4	Konfliktwarnfunktion	1171
30.5	Multiradar Tracking	1172
30.6	Datenmanagement	1173
30.7	Systemüberwachung und Kontrolle	1175

Teil VI Volks- und betriebswirtschaftliche Aspekte der Luftverkehrswirtschaft

31	Grundbegriffe der Wirtschaftstheorie	1179
32	Verkehrsleistungserstellung	1183
32.1	Begriff der Verkehrsleistung	1183
32.1.1	Verkehrsleistungen nach institutionellen Kriterien	1183
32.1.2	Verkehrsleistungen nach funktionalen Kriterien	1183
32.1.3	Struktur der Verkehrsleistungen nach Funktionsträgern	1184
33	Nachfragestrukturen nach Verkehrsleistungen	1187
33.1	Charakterisierung des Luftverkehrsmarktes	1187
33.2	Marktzugang	1187
33.3	Vollkommenheitsgrad des Marktes	1191
33.4	Arten von Luftverkehrsmärkten	1191
33.4.1	Isolierte Märkte (City-Pairs)	1191
33.4.2	Ökonomisch abhängige Märkte	1193
33.4.3	Verbundene Luftverkehrsmärkte	1194
33.5	Segmentierung der Luftverkehrsmärkte	1195
33.5.1	Zielsetzung einer Marktsegmentierung	1195
33.5.2	Der Passagiermarkt	1195
33.5.3	Der Luftfrachtmarkt	1198
33.5.4	Tarife in Luftverkehrsmärkten	1200
33.5.5	Der europäische Luftverkehrsmarkt	1201
34	Instrumentarien der Preispolitik in Luftverkehrsmärkten	1203
34.1	Unternehmensspezifische Kriterien zur Preisbildung	1203
34.2	Preisbildung auf Märkten	1204
34.2.1	Marktformen, Triffin'scher Koeffizient und Elastizitäten	1204
34.2.2	Der Gleichgewichtspreis als Modellanalyse	1209
35	Marktforschung im System Luftverkehr	1215
35.1	Begriffe und Grundlagen der Marktforschung	1215
35.2	Einteilung der Marktforschung	1215
36	Vertriebsformen von Verkehrsleistungen	1219
36.1	Einführung	1219
36.2	Distributionswege	1219
36.3	Computer-Reservierungssysteme	1222
37	Die Luftverkehrsgesellschaft als Dienstleistungsunternehmen	1227
37.1	Unternehmens- und Rechtsformen	1227
37.2	Organisation einer Luftverkehrsgesellschaft	1227
37.2.1	Einführung	1227
37.2.2	Grundsätze der Organisation	1228

37.2.3	Aufbauorganisation	1229
37.2.4	Ablauforganisation	1230
37.2.5	Prozessorganisation	1231
37.3	Kooperationen und Formen der Zusammenarbeit zwischen Luftverkehrsgesellschaften	1231
37.3.1	Einführung	1231
37.3.2	Grundformen von Kooperationen	1232
37.3.3	Spezielle Formen von Kooperationen	1234
37.4	Unternehmensplanung einer Luftverkehrsgesellschaft	1239
37.4.1	Der strategische Planungsprozess	1239
37.4.2	Die Phasen des Planungsprozesses	1240
37.4.3	Produktionsplanung einer Luftverkehrsgesellschaft	1241
37.5	Betriebliches Rechnungswesen einer Luftverkehrsgesellschaft	1248
37.5.1	Grundlagen des betrieblichen Rechnungswesens	1248
37.5.2	Internes Rechnungswesen	1251
37.5.3	Direkte und Indirekte Betriebskosten	1279
37.5.4	Yield Management	1290
37.5.5	Investitionsrechnung	1295
37.5.6	Externes Rechnungswesen	1301
37.5.7	Der Jahresabschluss	1305
38	Entgeltsysteme und Gebühren	1323
38.1	Flughafenentgelte	1323
38.1.1	Schuldnerregelung	1323
38.1.2	Ausnahmeregelung	1324
38.1.3	Zahlungszeitpunkt und Umsatzsteuer	1324
38.1.4	Zahlungspflicht	1324
38.1.5	Massebezogene Entgelte	1325
38.1.6	Entgelte für Landungen und Starts	1325
38.1.7	Lärmbezogene Entgelte	1326
38.1.8	Lärmzuschlag für „Marginals“	1328
38.1.9	Emissionsbezogenes Entgelt	1329
38.2	Passagierentgelte	1331
38.3	Sicherheitsentgelte	1334
38.4	Abstellentgelte	1334
38.5	Meldeverfahren für Passagiere, Fracht und Post	1337
38.6	An- und Abfluggebühren für Flugsicherungsdienstleistungen	1338
38.7	Luftsicherheitsgebühren	1339
39	Wartungs-, Instandhaltungs- und Reparatursysteme	1343
39.1	Begriffsabgrenzungen und Definitionen	1343
39.2	Grundlagen der Instandhaltung	1343
39.2.1	Luftrechtliche Grundlagen	1344

39.2.2	Wirtschaftliche Grundlagen.....	1346
39.2.3	Operationelle Grundlagen	1346
39.3	Ziele der Flugzeuginstandhaltung.....	1347
39.4	Erststandhaltungssystem	1350
39.5	Methoden der Flugzeuginstandhaltung.....	1350
39.5.1	Präventive Instandhaltung	1351
39.5.2	Korrektive Instandhaltung	1352
39.6	Maßnahmen der Instandhaltung	1352
39.6.1	Wartung	1352
39.6.2	Inspektion	1352
39.6.3	Instandsetzung.....	1353
39.7	Die Flugzeuginstandhaltung	1353
39.7.1	Flugzeugwartung	1353
39.7.2	Flugzeugüberholung	1355
39.7.3	Große Reparatur eines Flugzeuges	1355
39.8	Instandhaltungsprogramme	1355
39.8.1	Triebwerksinstandhaltung	1357
39.8.2	Geräteinstandhaltung	1360
39.8.3	Geräteinstandhaltungsmaßnahmen	1361
39.9	Instandhaltungsdienstleistungen	1363
39.9.1	Instandhaltungspools der Luftverkehrsgesellschaften	1364
39.9.2	Original Equipment Manufacturer	1365
39.9.3	Independent Shops	1365
39.10	Geräteinstandhaltungsdienstleistungen.....	1366
39.10.1	Materialpooling	1366
39.10.2	Power by the Hour/Flat Rate	1366
39.10.3	Exchange/Loan.....	1366
39.10.4	Total Component Maintenance.....	1367
40	Materialwirtschaft und Lagerhaltung im Luftverkehr.....	1369
40.1	Grundlagen.....	1369
40.2	Aufgabenstellung der Materialwirtschaft.....	1370
40.3	Funktionen der Materialwirtschaft.....	1370
40.3.1	Materialreserve.....	1371
40.3.2	Umlauf- und Reparaturteile.....	1372
40.4	Bedarfs- und Beschaffungsplanung	1372
40.4.1	Bedarfsplanung	1372
40.4.2	Beschaffungsplanung.....	1374
40.4.3	Planung der Lagerhaltung	1377
41	Flottenpolitik und Flottenplanung	1385
41.1	Einführung in die Bedarfsplanung	1385
41.2	Strategische Bedarfsplanung	1386

41.3	Flottenplanungskonzepte	1390
41.3.1	Flugzeugmusterstandardisierung	1390
41.3.2	Flugzeugmusterspezialisierung	1391
41.3.3	Flugzeugmuster-Familienkonzepte	1391
42	Flugzeugfinanzierung	1393
42.1	Grundsätzliches zur Finanzierung	1393
42.2	Finanzstruktur von Luftverkehrsgesellschaften	1394
42.3	Arten der Finanzierung	1395
42.3.1	Innenfinanzierung	1396
42.3.2	Außenfinanzierung	1398
42.3.3	Der fremdfinanzierte Flugzeugkauf	1399
42.3.4	Leasing	1401

Teil VII Luftverkehrsökologie und Umweltschutz

43	Anforderungen aus dem Bereich Umwelt	1411
44	Flächenverbrauch für die Luftverkehrsinfrastruktur	1413
45	Emissionen	1415
45.1	Schadstoffemissionen	1415
45.1.1	Schadstoffe	1415
45.1.2	Schadstoffemission der Flugtriebwerke	1416
45.1.3	Start-/Landezyklus von Flugzeugen	1417
45.1.4	Ermittlung der Emissionen für den LTO-Zyklus	1418
45.1.5	Ausbreitungsverhalten von Emissionen	1420
45.1.6	Emissionshandel	1420
45.1.7	Schadstoffemissionen durch bodengebundene Verkehre ...	1424
45.2	Schallemissionen	1425
45.2.1	Physikalische Grundlagen der Akustik	1425
45.2.2	Einflussgrößen auf die Schallausbreitung	1428
45.2.3	Schallquellen am Flugzeug	1430
45.3	Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm	1435
45.3.1	Problemstellung	1435
45.3.2	Zielsetzung und Inhalte des Gesetzes	1437
45.3.3	Gesetzgebungskompetenzen der Bundesregierung	1438
45.3.4	Zweck und Geltungsbereich des Gesetzes	1439
45.3.5	Einrichtung von Lärmschutzbereichen	1439
45.3.6	Festsetzung von Lärmschutzbereichen	1441
45.3.7	Erstattung von Aufwendungen für bauliche Schallschutzmaßnahmen	1443

45.3.8	Ermittlung des äquivalenten Dauerschallpegels	1446
45.3.9	Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung	1447
45.4	Lärmzulassung von Verkehrsflugzeugen	1448
45.5	Entwicklung der Lärmemissionen von Hubschraubern	1451
45.6	Fluglärm-Schutzmaßnahmen	1452
45.6.1	Passive Schutzmaßnahmen	1455
45.6.2	Aktive Schutzmaßnahmen	1455
45.7	Stand der Lärmforschung	1464
45.8	Der grüne Flughafen	1466
45.8.1	Begriffsbestimmung und Definition	1466
45.8.2	Umweltauswirkungen durch Flugplatzverkehre	1468
46	Energieverbrauch von Verkehrsflugzeugen	1469
46.1	Entkopplung von Transportleistung und Umweltbelastung	1471
46.2	Technologien zur Reduzierung der Emissionen von Flugzeugen	1472
47	Luftverkehr und Klima	1475
47.1	Atmosphäre und Klima	1475
47.1.1	Atmosphäre	1475
47.1.2	Natürlicher Treibhauseffekt	1477
47.1.3	Anthropogener Treibhauseffekt	1477
47.1.4	Ozon	1478
47.1.5	Ozonloch	1479
47.2	Auswirkungen des Luftverkehrs auf Atmosphäre und Klima	1479
47.2.1	Kohlendioxid	1479
47.2.2	Kondensstreifen	1480
47.2.3	Stickoxide	1480
47.3	Sachstand und Entwicklung	1482
47.4	Luftqualität im Flugplatzbereich	1483
47.5	Flora und Fauna	1485
	Anhang: Ausblick auf die Luftfahrt der Zukunft	1487
	Challenge 1: Meeting societal and market needs	1489
	Challenge 2: Maintaining and extending industrial leadership	1490
	Challenge 3: Protecting the environment and the energy supply	1491
	Challenge 4: Ensuring safety and security	1493
	Challenge 5: Prioritising research, testing capabilities and education	1494
	Literatur	1497
	Sachverzeichnis	1505