
Inhaltsverzeichnis

Teil I Grundlagen

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	24
4	Entwicklung des Luftverkehrs	25
4.1	Verkehrsprognosen/Verkehrsentwicklung	26
4.1.1	Prognosemethodik und Vorgehensweise	26
4.1.2	Passagierluftverkehr	33
4.1.3	Luftfrachtverkehr und Luftpost	37
4.1.4	Landseitiges Verkehrsaufkommen an Flugplätzen	44
4.2	Empirische Methoden zur Bestimmung der Verkehrsentwicklung	52

5 Das Flugzeug als Transportmittel	57
5.1 Generelle Klassifizierung von Luftfahrzeugen nach deutschem Luftrecht	57
5.2 Einteilung von Luftfahrzeugen nach Verwendungszweck, Beanspruchung und Startmasse	58
5.3 Einteilung von Flugzeugen nach der Bauart	60
5.4 Einteilung von Flugzeugen nach dem Einsatzprofil	67
5.4.1 Passagierflugzeuge	67
5.4.2 Passagierflugzeuge mit Beiladefracht	69
5.4.3 Frachtflyzeuge	73
5.4.4 Ladeeinheiten und Lademittel	76
5.5 Einteilung von Flugzeugen nach EASA Certification Specification	86
6 Flugbetriebliche Anforderungen an den Flugplatz	89
6.1 Grundlagen der Flugleistungen	89
6.2 Vorschriften für Flugleistungen	90
6.3 Begriffsbestimmungen	91
6.4 Flugleistungsklassen	92
6.4.1 Flugleistungsklasse A	92
6.4.2 Flugleistungsklasse B	101
6.4.3 Flugleistungsklasse C	108
6.5 Entwicklung der Lufttüchtigkeitsvorschriften	113
6.6 Mindestflugleistungen	114
6.7 Geschwindigkeiten	114
6.8 Massebegriffe	116
6.9 Nutzlast und Reichweite	122
6.10 Flugsegmente	126
6.10.1 Startstrecke und Start	126
6.10.2 Steigflugsegmente	131
6.10.3 Landeanflug und Landung	133
6.11 Hindernisfreiheit	134
7 Der Flugplatz als Quelle und Senke des Luftverkehrs	137
7.1 Flugplatzterminologie	137
7.2 Aufgaben und Funktionen von Flugplätzen	139
7.2.1 Zivil genutzte Flugplätze	139
7.2.2 Militärisch/zivil genutzte Flugplätze	139
7.2.3 Militärisch genutzte Flugplätze	141
7.2.4 Sanitätsflugplätze	141
7.2.5 Raumflugplätze	143
7.3 Hub-/Spoke-Flughäfen im Luftransportnetz	143

7.4	Flughafensysteme	145
7.5	Das transeuropäische Flughafennetz	146
8	Zertifizierung von Flugplätzen	151
Teil II Verwaltungsorganisation und Rechtliche Rahmenbedingungen		
9	Internationale Organisation der Zivilluftfahrt	157
9.1	International Civil Aviation Organisation	157
9.1.1	Ziele und Aufgaben	157
9.1.2	Organisation	158
9.1.3	Ausschüsse	158
9.1.4	Internationale Rahmenbedingungen	160
9.1.5	ICAO Annexe und Dokumente	162
9.1.6	ICAO Annex 14 Aerodromes	162
9.2	International Air Transport Association	163
9.2.1	Ziele und Aufgaben	163
9.2.2	Formen der Mitgliedschaft	164
9.2.3	Organe	164
9.3	Airports Council International	166
10	Europäische Organisationen und Rahmenbedingungen	169
10.1	Europäische Verträge und Verordnungen	169
10.2	Europäische Union	170
10.3	European Civil Aviation Conference	172
10.4	Joint Aviation Authorities	173
10.5	Europäische Agentur für Flugsicherheit	177
10.6	Europäische Organisation zur Sicherung der Luftfahrt	178
11	Nationale Rahmenbedingungen und Organisationen	183
11.1	Nationale Rahmenbedingungen	183
11.1.1	Luftverkehrsrecht	183
11.1.2	Luftsicherheit	188
11.2	Luftfahrtverwaltung	192
11.2.1	Aufgaben der Luftfahrtverwaltung	192
11.2.2	Organe der Luftfahrtverwaltung	193
11.3	Luftfahrt-/Luftsicherheitsbehörden und -unternehmen der Bundesrepublik Deutschland	193
11.3.1	Bundesminister für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung	193
11.3.2	Luftfahrt-Bundesamt	195
11.3.3	Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung	196
11.3.4	DFS Deutsche Flugsicherung GmbH	198
11.3.5	Deutscher Wetterdienst	201

11.3.6 Flughafen-Koordinierung in der Bundesrepublik Deutschland	205
11.3.7 Die Luftfahrtverwaltung der Bundesländer	222
11.3.8 Bundesministerium des Inneren	224
11.3.9 Bundesministerium der Verteidigung	225
11.4 Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen	226
Teil III Planung von Flugplätzen	
12 Elemente der Flughafenplanung	231
13 Planungskriterien und Faktoren der Flugplatz-Standortauswahl	235
13.1 Planungskriterien	235
13.2 Faktoren der Standortauswahl	236
14 Flugplatz-Planungshierarchie	237
14.1 Master Plan	237
14.2 Konzept Entwurf	241
14.3 Vorentwurf	242
14.4 Endgültiger Entwurf, Maßnahmenplanung	242
15 Verfahren zur Planung, Planfeststellung und Genehmigung der Anlage und des Betriebs von Flugplätzen	243
15.1 Zuständigkeiten und Rechtsgrundlagen	243
15.2 Planrechtliche Verfahren nach deutschem Luftrecht	245
15.2.1 Raumordnungsverfahren	245
15.2.2 Verfahren zur Planfeststellung	247
15.3 Rechtsgrundlagen für Genehmigung und Betrieb eines Flugplatzes	258
15.3.1 Antrag und Erteilung der Genehmigung	258
15.3.2 Ordnungspolitische Regelwerke	260
15.3.3 Betriebsaufnahme und Pflichten des Flughafenunternehmers	264
15.3.4 Aufsicht der Genehmigungsbehörde	265
15.4 Rechtsgrundlagen für Genehmigung und Betrieb von Landeplätzen	266
15.4.1 Antrag und Erteilung der Genehmigung eines Landeplatzes	266
15.4.2 Ordnungspolitische Regelwerke	267
15.4.3 Betriebsaufnahme und Pflichten des Landeplatzhalters	268
15.4.4 Sicherung von Landeplätzen	268
15.4.5 Behördliche Instrumentarien	268
15.5 Rechtsgrundlagen für Genehmigung und Betrieb Segelfluggeländen	268
15.5.1 Antrag auf Erteilung der Genehmigung eines Segelfluggeländes	269
15.5.2 Erteilung und Umfang der Genehmigung eines Segelfluggeländes	269
15.5.3 Betrieb von Segelfluggeländen	270
15.5.4 Sicherung von Segelfluggeländen	270

15.6 Rechtsgrundlagen für Genehmigung und Betrieb von Hubschrauberflugplätzen	270
15.6.1 Antrag auf Erteilung der Genehmigung eines Hubschrauberflugplatzes	271
15.6.2 Erteilung und Umfang der Genehmigung eines Hubschrauberflugplatzes	271
15.6.3 Betrieb eines Hubschrauberflugplatzes	271
15.6.4 Sicherung eines Hubschrauberflugplatzes	272
Teil IV Struktur, Elemente und Anlage eines Flugplatzes	
16 Generelle Struktur von Flugplätzen	275
17 Elemente der Landseite eines Flugplatzes	279
17.1 Zufahrt- und Abfahrtwege zum Flugplatz	279
17.2 Vorfahrtbereiche vor Passagierterminalanlagen	280
17.2.1 Definition und Abgrenzung	280
17.2.2 Aufgaben, Funktionen und Nutzergruppen der Vorfahrtbereiche	281
17.2.3 Einflussfaktoren auf die Gestaltung der Vorfahrtbereiche	288
17.2.4 Gestaltung und Dimensionierung der Vorfahrtbereiche	290
17.3 Vorfahrtbereiche von Luftfrachterminals	296
17.4 Anlagen des ruhenden Verkehrs	298
17.4.1 Anlage von Parkplätzen und Parkhäusern für Personenkraftwagen ..	298
17.4.2 Anlage von Busparkflächen und Busbahnhöfen	299
17.5 Flugplatzbahnhöfe	300
17.6 Schnittstelle Landseite/Passagierterminal	303
18 Elemente des Passagier-Terminalbereichs eines Flugplatzes	307
18.1 Passagierterminal-Konzepte	307
18.1.1 Lineare Terminalkonzepte	308
18.1.2 Terminal als Pier-(Finger-)Konzept	310
18.1.3 Terminal in Satellitenanordnung	311
18.1.4 Terminal mit Vorfeldparkpositionen	311
18.1.5 Terminalkonzeptkombinationen	311
18.2 Passagierterminal-Philosophien	312
18.2.1 Flugplatzbezogenes Terminalmanagement	312
18.2.2 Luftverkehrsgesellschaftsbezogenes Terminalmanagement	313
18.3 Funktionen eines Passagier-Terminals	313
18.3.1 Passagier-Abfertigungsprozesse	315
18.3.2 Passagier-Abfertigungsstationen	317
18.3.3 Gepäck-Abfertigungsprozesse	322

18.4 Passagierterminal-Einrichtungen	329
18.4.1 Sicherheitskontrollen und -ausrüstung.....	329
18.4.2 Passkontrolle – Ein-/Ausreisekontrolle	329
18.4.3 Lounges	332
18.4.4 Abfluggates	332
18.4.5 Personen-Transportsysteme (Air-Rail)	333
18.4.6 Terminal-Transportsysteme	333
18.4.7 Passagierservicedienstleistungen/-einrichtungen	334
18.4.8 Institutionelle Einrichtungen	335
18.5 Non-Aviation- (Retail-) Bereich	336
18.6 Generelle Dimensionierungskriterien eines Passagierterminals	337
18.7 Terminalkapazitäten	337
19 Elemente des Fracht-Terminalbereichs eines Flugplatzes	341
19.1 Auslegungskriterien von Luftfrachterminals	341
19.2 Typen von Luftfrachterminals	342
19.3 Lage von Luftfrachterminals	343
19.4 Abfertigungsbereiche von Luftfrachterminals	344
19.5 Luftfrachtzentren	344
19.6 Umschlagprozesse	347
19.7 Luftfrachtabfertigung	349
19.7.1 Physische Abfertigung.....	349
19.7.2 Eingangs- und Ausgangsabfertigung.....	349
19.7.3 Arbeitsstationen für Flugzeugpaletten	350
19.7.4 Ladehilfsmittel	351
19.7.5 Lager- und Transporttechnik für Sendungsgüter	351
19.7.6 ULD-Transport und -Lagerung	352
19.7.7 Abfertigung im Sortiersystem	352
19.8 Informationssysteme in der Luftfracht.....	353
19.8.1 Globale Informationssysteme	353
19.8.2 Lokale Informationssysteme	354
19.8.3 Schnittstellen und Subsysteme	355
19.9 Post-Abfertigungsprozesse	355
20 Terminal der Allgemeinen Luftfahrt	357
21 Elemente der Luftseite eines Flugplatzes.....	359
21.1 Bemessungsgrundlagen	359
21.2 Anlage der Luftseite von Flugplätzen	359
21.2.1 Flugplatzdaten	359
21.2.2 Äußere Merkmale der Luftseite von Flugplätzen.....	369
21.2.3 Hindernisbeschränkung und -beseitigung	401

21.3 Betriebliche Aspekte von Start-/Landebahnsystemen	415
21.4 Terminalanordnung in Bezug zum Start-/Landebahnsystem	416
21.5 Luftseitiges Kapazitätsprofil eines Flugplatzes.....	416
21.5.1 Kapazitive Elemente der Luftseite eines Flugplatzes	416
21.5.2 Kapazitätsbegriffe	418
21.5.3 Einflussfaktoren auf das Kapazitätsprofil eines Flugplatzes	419
21.5.4 Bestimmung der Start-/Landebahnkapazität	424
21.5.5 Kapazität der Zu- und Abrollwege.....	426
21.5.6 Vorfeldkapazität	426
22 Hubschrauberflugplätze	429
22.1 Begriffsbestimmungen	429
22.2 Hubschrauberflugplatzdaten	431
22.2.1 Abmessungen von Hubschrauberflugplätzen.....	431
22.2.2 Festgesetzte Strecken	431
22.3 Äußere Merkmale	431
22.3.1 Hubschrauber-Boden-(Wasser-)Flugplätze	431
22.3.2 Hubschrauberflugplätze auf Bauwerken.....	436
22.3.3 Hubschrauberlandedecks	437
22.3.4 Hubschrauber-Bordflugplätze	438
22.4 Hindernisbeschränkung und -beseitigung	439
22.4.1 Hindernisbegrenzungsflächen und -sektoren	439
22.4.2 Erfordernisse der Hindernisbegrenzung.....	443
22.5 Dienste an Hubschrauberflugplätzen	457
22.5.1 Rettungs- und Feuerlöschwesen	457
22.5.2 Umfang des vorzusehenden Schutzes	458
22.5.3 Löschmittel	458
22.5.4 Rettungsgeräte	460
22.5.5 Reaktionszeit	460
23 Wartungs-, Instandhaltungs- und Reparatureinrichtungen für Luftfahrzeuge	461
23.1 Begriffsabgrenzungen und Definitionen	461
23.2 Grundlagen der Instandhaltung	461
23.2.1 Luftrechtliche Grundlagen	462
23.2.2 Wirtschaftliche Grundlagen	464
23.2.3 Operationelle Grundlagen	465
23.3 Ziele der Flugzeuginstandhaltung.....	466
23.4 Erstinstandhaltungssystem	468
23.5 Methoden der Flugzeuginstandhaltung	469
23.5.1 Präventive Instandhaltung	469
23.5.2 Korrektive Instandhaltung	470

23.6	Maßnahmen der Instandhaltung	471
23.6.1	Wartung	471
23.6.2	Inspektion	471
23.6.3	Instandsetzung	471
23.7	Die Flugzeuginstandhaltung	471
23.7.1	Flugzeugwartung	472
23.7.2	Flugzeugüberholung	473
23.7.3	Große Reparatur eines Flugzeugs	474
23.8	Instandhaltungsprogramme	474
23.8.1	Triebwerksinstandhaltung	476
23.8.2	Geräteinstandhaltung	478
23.8.3	Geräteinstandhaltungsmaßnahmen	479
23.9	Instandhaltungsdienstleistungen	482
23.9.1	Instandhaltungspools der Luftverkehrsgesellschaften	483
23.9.2	Original Equipment Manufacturer	484
23.9.3	Independent Shops	484
23.10	Geräteinstandhaltungsdienstleistungen	485
23.10.1	Materialpooling	485
23.10.2	Power by the Hour/Flat Rate	485
23.10.3	Exchange/Loan	485
23.10.4	Total Component Maintenance	486
24	Kapazitätssituation in der Bundesrepublik Deutschland	487
24.1	Situation der Flugsicherung	487
24.2	Situation an internationalen Verkehrsflughäfen in Deutschland	487
24.3	Ausbaumaßnahmen und Kapazitätserweiterungen an deutschen Flugplätzen	489
Teil V Betrieb und Betriebssysteme von Flugplätzen		
25	Sicherung des Betriebs von Flugplätzen	495
25.1	Allgemeine Flugplatz-Betriebsmindestbedingungen	495
25.2	Regelung des Flugplatzverkehrs	496
25.3	Flugbetrieb auf einem Flugplatz und in dessen Umgebung	497
25.4	Flugsicherung	499
25.4.1	Rechtsgrundlagen	499
25.4.2	Flugsicherungsdienste auf Verkehrsflughäfen	500
25.4.3	Nahverkehrsbereich und Kontrollzone von Verkehrsflughäfen ..	504
25.4.4	Signale für den Flugplatzverkehr	505
25.4.5	Sichtflug- und Instrumentenflugregeln	511
25.5	Flugsicherungsverfahren	512
25.5.1	Staffelungsverfahren	512
25.5.2	Startende und landende Luftfahrzeuge	512
25.5.3	Sichtanflugverfahren	521

25.5.4	Instrumentenanflugverfahren	521
25.5.5	Platzrundenanflüge.....	529
25.5.6	Warteverfahren	529
25.5.7	Präzisionsanflugverfahren	532
25.5.8	Nichtpräzisionsanflugverfahren	538
25.5.9	Lärmmindernde Anflug- und Landeverfahren	543
25.5.10	Start- und Abflugverfahren	548
25.5.11	Lärmmindernde Start- und Abflugverfahren	550
25.5.12	An- und Abflugverfahren von Hubschraubern	556
25.6	Flugsicherheit	556
25.6.1	Rechtsgrundlagen	556
25.6.2	Flugplatz-Notfallplanung.....	556
25.6.3	Safety Management System	562
25.7	Rettungs- und Feuerlöschwesen	568
25.7.1	Aufgabenspektrum	568
25.7.2	Umfang des vorzusehenden Schutzes.....	569
25.7.3	Löschelement	570
25.7.4	Reaktionszeiten	572
25.7.5	Notzufahrtstraßen	573
25.7.6	Feuerwachen	573
25.7.7	Fernmelde- und Alarmsysteme	573
25.7.8	Anzahl der Rettungs- und Feuerlöschfahrzeuge	574
25.8	Bergung bewegungsunfähiger Luftfahrzeuge	577
25.8.1	Rechtslage	577
25.8.2	Zuständigkeiten.....	578
25.8.3	Luftfahrzeugbergungsplan	579
25.8.4	Umweltschutz	579
25.8.5	Bergungsgerät	579
25.8.6	Luftfahrzeugmasseklassen	579
25.8.7	Bergungskategorien	580
25.8.8	Durchführung der Flugzeugbergung	580
25.9	Luftsicherheit	582
25.9.1	Rechtsgrundlagen	582
25.9.2	Sicherungsmaßnahmen der Flugplatzbetreiber	582
25.9.3	Sicherungsmaßnahmen der Luftfahrtunternehmen.....	583
25.10	Herabsetzung der Vogelschlaggefahr	584
25.11	Luftaufsicht/Flugleitung	585
25.12	Vorfeldkontrolldienst	588
25.13	Bodenabfertigung von Luftfahrzeugen	589
25.14	Bodenverkehrsleit- und -kontrollsystem	591
25.15	Lage von Geräten und Anlagen auf Flugbetriebsflächen	592
25.16	Wartung eines Flugplatzes	594

25.16.1	Grundlagen	594
25.16.2	Überzüge von Start-/Landebahnbelägen	596
25.16.3	Optische Anlagentechnik	596
26	Abfertigung von Flugzeugen	601
26.1	Verkehrliche Abfertigung	601
26.2	Betriebliche Abfertigung	601
26.3	Verordnung über Bodenabfertigungsdienste auf Flugplätzen	603
26.4	Aufgabenspektrum verkehrlicher und betrieblicher Bodenabfertigungs-dienste	609
26.5	Anforderungen für die Erbringung von Bodenabfertigungsdiensten	613
26.6	Abfertigungstypen	616
26.6.1	Differenzierung nach Flugzeugmustern	616
26.6.2	Differenzierung nach der Art des Fluges	618
26.6.3	Differenzierung nach der Positionierung des Flugzeugs	620
26.7	Abfertigungsprozesse	621
26.7.1	Ent- und Beladung von Flugzeugen	621
26.7.2	Abfertigungsprozesse Passagierflugzeug	622
26.7.3	Abfertigungsprozesse Passagierflugzeug mit Beifracht	624
26.7.4	Abfertigungsprozesse Frachtflugzeug	624
26.7.5	Abfertigungsorganisationseinheiten	627
26.8	Technologien zur Unterstützung der Abfertigungsprozesse	631
26.8.1	Abfertigungsspezifische DV-/IT-Technologien	631
26.8.2	Abfertigungsspezifische Kommunikationstechnologien	632
26.9	Winterdienste	633
26.9.1	Rechtliche Grundlagen	633
26.9.2	Winterwetterlagen	638
26.9.3	Winterdiensttechnik	638
26.9.4	Operationeller Winterdienst	649
26.10	Abfertigungsspezifische Fahrzeuge, Maschinen- und Gerätetechnik	653
26.10.1	Personentransportmittel und Geräte	653
26.10.2	Gepäck- und Frachttransportmittel, Geräte	656
26.10.3	Sonstige Vorfeldfahrzeuge und Geräte	659
27	Kommunikations- und Informationssysteme auf Flugplätzen	667
27.1	Kommunikationssysteme	667
27.1.1	Internationale und nationale Vorschriften	668
27.1.2	Grundprinzipien für den Netzaufbau des digitalen Mobilfunks ..	669
27.2	Passagierinformationssysteme	688

28 Verkehrskoordinations- und Verkehrssteuerungssysteme auf Flugplätzen	691
28.1 Verkehrskoordinations- und -steuerungssysteme in Anflugbereich	694
28.2 Positions- und Gate-Management im Vorfeldbereich	695
28.3 Verkehrskoordinations- und -steuerungssysteme in Abflugbereich	697
29 Verkehrsleittechnik auf Flugplätzen	701
29.1 Optische Verkehrsleittechnik	701
29.1.1 Anzeige- und Signalgeräte	701
29.1.2 Markierungen von Flugbetriebsflächen	704
29.2 Befeuerung und Befeuerungssysteme	723
29.2.1 Lichter, die die Sicherheit von Luftfahrzeugen gefährden können	724
29.2.2 Notbefeuerung	729
29.2.3 Luftfahrtleuchtfeuer	729
29.2.4 Anflugbefeuerungssysteme	731
29.2.5 Gleitwinkelbefeuerungssysteme	740
29.2.6 Platzrundenführungsfeuer	753
29.2.7 Befeuerungssystem für die Anflugführung zur Landebahn	754
29.2.8 Schwellenkennfeuer	755
29.2.9 Start-/Landebahn-Randfeuer	756
29.2.10 Schwellen- und Außenkettenfeuer	757
29.2.11 Start-/Landebahn-Endfeuer	759
29.2.12 Start-/Landebahn-Mittellinienfeuer	761
29.2.13 Aufsetzzonenfeuer	762
29.2.14 Schnellabrollweg-Hinweisfeuer	763
29.2.15 Stoppbahnfeuer	764
29.2.16 Rollbahnmittellinienfeuer	764
29.2.17 Rollbahnrandfeuer	768
29.2.18 Start-/Landebahn-Wendeflächenfeuer	768
29.2.19 Haltebalken	769
29.2.20 Rollhalt(eort)feuer	771
29.2.21 Enteisungseinrichtungs-Ausgangsfeuer	772
29.2.22 Start-/Landebahn-Schutzfeuer	772
29.2.23 Vorfeld-Flutlichtbeleuchtung	774
29.2.24 Optische Rollführungs- und Andockführungssysteme	775
29.2.25 Rollführungsfeuer für Luftfahrzeug-Standplätze	782
29.2.26 Fahrstraßen-Halteortfeuer	782
29.3 Zeichen	783
29.3.1 Aufgaben und Anforderungen	783
29.3.2 Gebots- und Verbotszeichen	785
29.3.3 Hinweiszeichen	787
29.3.4 VOR-Kontrollpunktzeichen	790

29.3.5	Flugplatzerkennungszeichen	793
29.3.6	Luftfahrzeug-Standplatzkennzeichen	793
29.3.7	Fahrstraßen-Halt(eorts)kennzeichen	793
29.4	Marker	794
29.4.1	Anforderungen an Marker	794
29.4.2	Randmarker auf unbefestigten Start-/Landebahnen	794
29.4.3	Stoppbahnrandmarker	794
29.4.4	Randmarker für schneedeckte Start- und Landebahnen	795
29.4.5	Rollbahnrandmarker	795
29.4.6	Rollbahnmittelliniensmarker	795
29.4.7	Randmarker auf unbefestigten Rollbahnen	796
29.4.8	Umgrenzungsmarker	796
29.5	Optische Hilfen zur Kennzeichnung von Hindernissen	797
29.5.1	Objekte, die zu markieren u./o. zu befeuern sind	797
29.5.2	Markierung von Objekten	799
29.5.3	Befeuerung von Objekten	804
29.6	Optische Hilfen zur Kennzeichnung gesperrter oder beschränkt nutzbarer Flächen	812
29.6.1	Gesperrte Start-/Landebahnen, Rollbahnen oder Teilbereiche ..	812
29.6.2	Nichttragfähige Flächen	814
29.6.3	Fläche vor der Schwelle	815
29.6.4	Gesperrte Flächen	815
30	Verkehrsleittechnik auf Hubschrauberflugplätzen	817
30.1	Optische Verkehrsleittechnik	817
30.1.1	Anzeigegeräte/Windrichtungsanzeiger	817
30.1.2	Markierungen und Marker	818
30.2	Befeuerung und Befeuerungssysteme	824
30.2.1	Generelle Anmerkungen	824
30.2.2	Hubschrauberflugplatz-Leuchteuer	825
30.2.3	Anflugbefeuерung	827
30.2.4	Gleitwinkelbefeuierung	828
30.2.5	Befeuerung der Endanflug- und Startfläche	830
30.2.6	Zielpunktfeuer	831
30.2.7	Befeuerung und Beleuchtung der Aufsetz- und Abhebfläche	831
30.2.8	Flutlichtbeleuchtung der Windenbetriebsfläche	832
30.2.9	Rollbahnfeuer	833
30.2.10	Optische Hilfen zur Kennzeichnung von Hindernissen	833
30.2.11	Flutlichtbeleuchtung von Hindernissen	834
31	Landesysteme	835
31.1	Befeuerungssysteme für Sichtanflüge	835
31.2	Landesysteme für instrumentengestützte Anflüge	835

31.2.1	Instrumenten-Landesystem	835
31.2.2	Mikrowellen-Landesystem	845
31.2.3	Satellitengestütztes Landesystem	856
31.3	Radargestütztes Landesystem	858
32	Elektrische Anlagen	861
32.1	Elektrische Stromversorgungssysteme für Navigationsanlagen	861
32.2	Schaltungsaufbau	864
32.3	Überwachung	865
33	Nahbereichs-Navigationsanlagen	867
33.1	Ungerichtetes Funkfeuer	867
33.2	UKW-Drehfunkfeuer	872
33.3	Funk-Entfernungsmeßanlage	879
34	Überwachungssysteme	885
34.1	Grundlagen	885
34.1.1	Ausbreitungsverhalten von Funkwellen	886
34.1.2	Radargleichung	887
34.1.3	Frequenzabhängigkeit	888
34.1.4	Auflösungsvermögen	889
34.2	Primärradar	890
34.2.1	Funktionsprinzip	890
34.2.2	Anlagentechnik	890
34.2.3	Informationsdarstellung	893
34.3	Sekundärradar	894
34.3.1	Funktionsprinzip	894
34.3.2	Interrogator-Anlagentechnik	895
34.3.3	Informationserzeugung	897
34.3.4	Monopuls-Sekundärradar	901
34.3.5	Mode-S Sekundärradar	902
34.4	Radardatenaufbereitung	905
34.5	Radaranlagentechnik	908
34.5.1	Flughafenrundsicht-Radaranlagen	908
34.5.2	Rollfeld-Überwachungs-Radaranlagen	909
34.5.3	Präzisions-Anflugradar	910
34.6	Peiler	910
34.7	Automatic Dependence Surveillance	913
34.8	Multilaterationssysteme	914

35 Flugplatzlogistik	917
35.1 Versorgungs-/Entsorgungseinrichtungen	918
35.1.1 Energieversorgung	918
35.1.2 Wasserwirtschaft	919
35.1.3 Abfallwirtschaft	920
35.2 Betriebsstoffversorgung	921
Teil VI Luftverkehrsökologie und Umweltschutz	
36 Anforderungen aus dem Bereich Umwelt	927
37 Flächenverbrauch für die Luftverkehrsinfrastruktur	929
38 Emissionen	931
38.1 Schadstoffemissionen	931
38.1.1 Schadstoffe	931
38.1.2 Schadstoffemission der Flugtriebwerke	932
38.1.3 Start-/Landezzyklus von Flugzeugen	933
38.1.4 Ermittlung der Emissionen für den LTO-Zyklus	934
38.1.5 Ausbreitungsverhalten von Emissionen	935
38.1.6 Emissionshandel	936
38.1.7 Schadstoffemissionen durch bodengebundene Verkehre	940
38.2 Schallemissionen	941
38.2.1 Physikalische Grundlagen der Akustik	941
38.2.2 Einflussgrößen auf die Schallausbreitung	944
38.2.3 Schallquellen am Flugzeug	946
38.3 Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm	951
38.3.1 Problemstellung	951
38.3.2 Zielsetzung und Inhalte des Gesetzes	953
38.3.3 Gesetzgebungskompetenzen der Bundesregierung	955
38.3.4 Zweck und Geltungsbereich des Gesetzes	955
38.3.5 Einrichtung von Lärmschutzbereichen	955
38.3.6 Festsetzung von Lärmschutzbereichen	957
38.3.7 Erstattung von Aufwendungen für bauliche Schallschutzmaßnahmen	959
38.3.8 Ermittlung des äquivalenten Dauerschallpegels	962
38.3.9 Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung	963
38.4 Lärmzulassung von Verkehrsflugzeugen	964
38.5 Entwicklung der Lärmemissionen von Hubschraubern	966
38.6 Fluglärm-Schutzmaßnahmen	968
38.6.1 Passive Schutzmaßnahmen	970
38.6.2 Aktive Schutzmaßnahmen	971

38.7	Stand der Lärmforschung	975
38.8	Der grüne Flughafen	979
38.8.1	Begriffsbestimmung und Definition.....	979
38.8.2	Umweltauswirkungen durch Flugplatzverkehre	980
39	Energieverbrauch von Verkehrsflugzeugen	983
39.1	Entkopplung von Transportleistung und Umweltbelastung	985
39.2	Technologien zur Reduzierung der Emissionen von Flugzeugen	986
40	Luftverkehr und Klima	987
40.1	Atmosphäre und Klima	987
40.1.1	Atmosphäre	987
40.1.2	Natürlicher Treibhauseffekt	989
40.1.3	Anthropogener Treibhauseffekt	989
40.1.4	Ozon	990
40.1.5	Ozonloch	991
40.2	Auswirkungen des Luftverkehrs auf Atmosphäre und Klima	991
40.2.1	Kohlendioxid	992
40.2.2	Kondensstreifen.....	992
40.2.3	Stickoxide	992
40.3	Sachstand und Entwicklung	994
40.4	Luftqualität im Flugplatzbereich	994
40.5	Flora und Fauna	997

Teil VII Flugplätze als Elemente der Volkswirtschaft

41	Einleitung	1001
42	Volkswirtschaftliche Aspekte von Flugplätzen	1003
43	Der Flugplatz als Wirtschaftsfaktor der Region	1005
43.1	Sicherung und Förderung des nationalen Wirtschaftsstandorts	1009
43.2	Multifunktionale Flugplatzstruktur	1009
44	Der Flugplatz als Dienstleistungsunternehmen	1011
44.1	Unternehmens- und Rechtsformen von Flugplätzen	1011
44.2	Organisationsstrukturen von Flugplätzen	1012
44.2.1	Grundsätze der Organisation	1015
44.2.2	Ausprägungen von Organisationen	1015
44.3	Dienstleistungsspektrum	1017

45 Betriebswirtschaftliche Aspekte eines Flugplatzunternehmens	1021
45.1 Grundlagen des betrieblichen Rechnungswesens	1021
45.2 Finanzbuchhaltung	1025
45.3 Der Jahresabschluss	1025
45.3.1 Grundlagen der Bilanz	1026
45.3.2 Aufgaben und Aufbau der Bilanz	1027
45.3.3 Gewinn- und Verlustrechnung	1032
45.3.4 Der Lagebericht	1036
45.3.5 Prüfungs- und Offenlegungspflichten	1037
45.4 Der Jahresabschluss von Flugplatzunternehmen	1037
46 Entgeltsysteme und Gebühren	1039
46.1 Flughafenentgelte	1039
46.1.1 Schuldnerregelung	1039
46.1.2 Ausnahmeregelung	1040
46.1.3 Zahlungszeitpunkt und Umsatzsteuer	1040
46.1.4 Zahlungspflicht	1040
46.1.5 Massebezogene Entgelte	1041
46.1.6 Entgelte für Landungen und Starts	1041
46.1.7 Lärmbezogene Entgelte	1042
46.1.8 Lärmzuschlag für „Marginals“	1042
46.1.9 Emissionsbezogenes Entgelt	1045
46.1.10 Passagierentgelte	1046
46.1.11 Sicherheitsentgelte	1049
46.1.12 Abstellentgelte	1049
46.1.13 Meldeverfahren für Passagiere, Fracht und Post	1053
46.2 An- und Abfluggabgebühren für Flugsicherungsdienstleistungen	1054
46.3 Luftsicherheitsgebühren	1055
47 Flugplätze im Spannungsfeld zwischen Wettbewerb und Kooperation	1059
47.1 Globaler Wettbewerb und Liberalisierung des Luftverkehrsmarkts	1059
47.2 Kooperationen und Beteiligungen	1061
47.3 Spezielle Formen von Kooperationen	1063
47.4 Strategische Allianzen	1064
47.5 Flugplätze im Wettbewerb	1066
48 Ausblick	1067
Glossar	1069
Literatur	1079
Sachverzeichnis	1085