

Verkehr

Straße, Schiene, Luft

Inhaltsverzeichnis

A	Raum und Verkehr	
1	Kaumstruktur und Verkehr	3
1.1	Entwicklung und Aufgaben des Verkehrs	3
1.2	Verkehr in historischen Standorttheorien	7
1.3	Bevölkerngs- und Wirtschaftsentwicklung	11
1.4	Siedlungsentwicklung	15
	Literatur zu Kapitel 1	16
2	Flächennutzung und Verkehr	18
2.1	Bauliche und nichtbauliche Flächennutzungen und Verkehr	18
2.2	Verkehrsaufkommen von Flächennutzungen	22
2.3	Abstimmung zwischen Flächennutzung und Kapazität der Verkehrswege	27
2.3.1	Wohngebiete	29
2.3.2	Gewerbegebiete	30
2.3.3	Großflächige Handelseinrichtungen	31
2.3.4	Güterverkehrszentren (GVZ)	31
2.3.5	Großflächige Freizeiteinrichtungen	32
	Literatur zu Kapitel 2	32
3	Stadtentwicklung und Verkehr	34
3.1	Determinanten und Systemzusammenhänge	34
3.2	Veränderungstendenzen von Städten und Verkehr	39
3.3	Handlungserfordernisse und Handlungskonzepte	43
3.4	Handlungsbeispiele	52
	Literatur zu Kapitel 3	57
4	Landschaftsentwicklung	58
4.1	Planungsprinzipien für die Gestaltung von Straßen im Wandel der Zeit	58
4.2	Prinzipielle Überlegungen für die künftige Planung von Verkehrswegen	59
	Literatur zu Kapitel 4	61
5	Regional- und Bauleitplanung	62
5.1	Erfordernis für vorausschauende räumliche Planung	62
5.2	Planerische Zuständigkeitsregelung zwischen Bund, Ländern und Gemeinden	62
5.3	Raumordnung, Landes- und Regionalplanung	63
5.3.1	Raumordnerische Vorgaben des Bundes	63
5.3.2	Aufgaben der Landes- und Regionalplanung	64
5.3.3	Verfahren und Instrumente der Landes- und Regionalplanung	69
5.3.4	Fachplanungen	70
5.3.5	Regionalplanung und Verkehr	70
5.4	Bauleitplanung	71
5.4.1	Flächennutzungsplan (§§ 5-7 BauGB)	71
5.4.2	Bebauungsplan (§§ 8-10 BauGB)	72

5.4.2.1	Art und Maß der baulichen Nutzung	72
5.4.2.2	Bauweise, überbaubare und nicht überbaubare Grundstücksflächen, Stellung der baulichen Anlagen	73
5.4.2.3	Größe der Baugrundstücke	73
5.4.2.4	Nebenanlagen	73
5.4.2.5	Weitere Festsetzungen	74
5.4.3	Verhältnis der Fachplanungen zur Bauleitplanung	74
5.4.4	Sonstige Regelungen und Planungsverfahren	74
5.4.5	Bodenordnung (§§ 45-84 BauGB)	75
5.4.6	Erschließung (§§ 123-135 BauGB)	75
	Literatur zu Kapitel 5	77
6	Verkehr im zeitlichen Verlauf	79
6.1	Auf und Ab des Verkehrs	79
6.2	Zeitreihenanalyse des Verkehrs	80
6.2.1	Methoden	80
6.2.2	Empirische Befunde	81
6.2.2.1	Tageszeitliche Verteilung des Verkehrs	81
6.2.2.2	Verkehrliche Besonderheiten der Wochentage	82
6.2.2.3	Jahreszeitliche Schwankungen des Verkehrs	83
6.3	Zeitliche Steuerung des Verkehrs	85
	Literatur zu Kapitel 6	86
7	Mobilität	87
7.1	Begriff der Mobilität	87
7.2	Beschreibungsgrößen der Mobilität	91
7.3	Ursachen der Mobilität und Wechselwirkungen zwischen physischer und virtueller Mobilität	92
7.4	Befunde zur Mobilität - Zustand, Veränderungen, Veränderungstendenzen und Mobilitätsstile	95
7.4.1	Bisherige Veränderungen der Mobilität	95
7.4.2	Tendenzen für die Zukunft	98
7.4.3	Mobilitätsstile	100
7.4.4	Merkmale der Mobilität ausgewählter Personenkategorien	102
7.5	Fazit - Handlungserfordernisse und Handlungsmöglichkeiten zur Beeinflussung von Mobilität	104
	Literatur zu Kapitel 7	105
8	Konzepte zur Verkehrsvermeidung	107
8.1	Definition	107
8.2	Verkehrsvermeidung	111
8.2.1	Nutzungsmischung	111
8.2.2	Dezentrale Konzentration	112
8.2.3	Verhaltensänderungen der Verbraucher	114
8.2.4	Organisatorische Ansätze	114
8.2.5	Preispolitische Maßnahmen	115
8.3	Verkehrsverlagerung	115
	Literatur zu Kapitel 8	119

9	Induzierter Verkehr	120
9.1	Definition	120
9.2	Wachstum des Verkehrs	121
9.3	Bisherige Erkenntnisse über induzierten Verkehr	124
	Literatur zu Kapitel 9	125
B	Planungsgrundlagen	
1	Planungsmethodik	129
1.1	Definition von Planung	129
1.2	Randbedingungen der Planung	130
1.3	Ablauf der Planung	131
1.4	Zeitliche Dimension der Planung	133
1.5	Mitwirkung bei der Planung	134
1.6	Unterteilung der Planung in Stufen	135
	Literatur zu Kapitel 1	138
2	Verfahrensschritte der Verkehrsplanung	139
2.1	Ziele der Verkehrsplanung	139
2.1.1	Ziele im Prozeß der Verkehrsplanung	139
2.1.2	Arbeitsablauf der Zielformulierung	143
2.1.3	Paradigmenwechsel in der Verkehrsplanung	144
2.1.4	Ausgewählte Zielkonzepte der kommunalen und regionalen Verkehrsplanung	147
2.1.5	Fazit	152
	Literatur zu Abschnitt 2.1	152
2.2	Erhebungen	153
2.2.1	Klassifikation von Erhebungen	154
2.2.2	Stichprobenplan	154
2.2.3	Beispiele für Beobachtungen, Zählungen, Befragungen	156
2.2.4	Statistische Parametertests	160
2.2.5	Erhebungen zu Verhaltensänderungen unter Maßnahmebedingungen	161
2.2.6	Erhebungsdurchführung	164
2.2.7	Datenaufbereitung	164
2.3	Verkehrsnachfragemodelle	167
2.3.1	Allgemeines	167
2.3.2	Verkehrserzeugungsmodelle	168
2.3.2.1	Aufgabe und Struktur	168
2.3.2.1	Raumaggregatmodelle	169
2.3.2.2	Personengruppenmodelle	169
2.3.2.4	Individualfaktorenmodell	170
2.3.3	Verkehrszielwahl- und Verkehrsverteilungsmodelle	172
2.3.3.1	Aufgabe und Struktur	172
2.3.3.2	Logit-Modell (MNL-Modell)	172
2.3.3.3	Gravitationsmodelle	176
2.3.3.4	Entropiemaximierungsmodell	178
2.3.3.5	Widerstandsdefinition in Verkehrszielwahlmodellen	179
2.3.4	Verkehrsmittelwahl- und Modal-Split-Modelle	180
2.3.4.1	Aufgabe und Struktur	180

2.3.4.2	Verkehrsmittelwahlsituation	180
2.3.4.3	Logit-Modell zur Verkehrsmittelwahl	181
2.3.4.4	Probit-Modell	182
2.3.4.5	Simultane Ziel-Verkehrsmittel-Wahlmodelle	183
2.3.5	Routenwahl- und Verkehrsumlegungsmodelle	185
2.3.5.1	Aufgabe und Struktur	185
2.3.5.2	Bestwegumlegung (Alles-oder-Nichts-Umlegung)	185
2.3.5.3	Logit-Modell	185
2.3.5.4	Stochastisches Routenwahlmodell	186
2.3.5.5	Belastungsabhängiges Routenwahlmodell	186
2.3.5.6	Dynamische Routenwahlmodelle	187
2.3.6	Gleichgewichtsmodelle	188
2.3.6.1	Netzgleichgewichtsmodelle	188
2.3.6.2	Systemgleichgewichtsmodelle	191
	Literatur zu Abschnitt 2.3	192
2.4	Prognose- und Szenariotechnik	192
2.4.1	Verkehrsplanung als Prozeß - Ausgangslage und Veränderungen	195
2.4.2	Maßnahmewirkung und Rahmenbedingung	196
2.4.3	Szenarien und Planungsfälle	197
2.4.4	Modellkonzepte	198
2.4.5	Standardprobleme	202
2.4.6	Neuartige Problemlagen	202
2.4.7	Ausblick	203
	Literatur zu Abschnitt 2.4	204
2.5	Verfahren zur Beurteilung, Abwägung und Auswahl von Alternativen	204
2.5.1	Aufgaben und Probleme der Beurteilung, Abwägung und Auswahl in der Planung	204
2.5.2	Gegenstände und Grundlagen der Beurteilung	206
2.5.3	Projekteigenschaften, Kriterien, Kriterienausprägungen und ihre Messung	207
2.5.4	Methodischer Überblick über die Verfahren zur Beurteilung, Abwägung und Auswahl	208
2.5.5	Aufbau und Methodik der Einzelverfahren	209
2.5.5.1	Nutzen-Kosten-Analyse (NKA)	209
2.5.5.2	Nutzwertanalyse (NWA)	210
2.5.5.3	Kosten-Wirksamkeits-Analyse (KWA)	213
2.5.5.4	Formalisiertes Abwägungs- und Rangordnungsverfahren (FAR)	214
2.5.6	Schlußbemerkungen	216
	Literatur zu Abschnitt 2.5	216
3	Verkehrssystemanalyse	218
3.1	Grundlagen	218
3.1.1	Definitionen	218
3.1.2	Eigenschaften der Verkehrsmittel	223
	Literatur zu Abschnitt 3.1	234
3.2	Wirkungen der Verkehrsmittel	234
3.2.1	Wirkungskriterien	234
3.2.2	Beschreibung der Wirkungen	236
3.2.3	Kosten	242
	Literatur zu Abschnitt 3.2	245

3.3	Entwicklungstendenzen im Verkehr	246
3.3.1	Entwicklungslinien des Kfz-Verkehrs	246
3.3.2	Entwicklungslinien der öffentlichen Verkehrsmittel	247
	Literatur zu Abschnitt 3.3	252
3.4	Verkehr und Umwelt	252
3.4.1	Ausgangslage	252
3.4.2	Verkehrsentwicklung	253
3.4.2.1	Personenverkehr	253
3.4.2.2	Güterverkehr	254
3.4.2.3	Verkehrs- und Wirtschaftsentwicklung	255
3.4.3	Folgen für die Umwelt	255
3.4.3.1	Art und Ursachen der Umweltbeeinträchtigungen	255
3.4.3.2	Ausprägung der Umweltbeeinträchtigungen	257
3.4.4	Minderung von Umweltbeeinträchtigungen	261
3.4.4.1	Grundsätzliches	261
3.4.4.2	Handlungsrahmen und Handlungsebenen	261
3.4.4.3	Maßnahmen und Wirkungen	263
	Literatur zu Abschnitt 3.4	267
4	Integrierte Verkehrskonzepte	269
4.1	Erfordernisse integrierter Verkehrskonzepte für eine zukunftsfähige Verkehrsentwicklung	269
4.2	Sachfelder und Ebenen der Integration	272
4.3	Integration von Einzelmaßnahmen zu Handlungskonzepten	277
4.4	Ausgewählte Beispiele	280
4.5	Fazit und Ausblick	286
	Literatur zu Kapitel 4	287
5	Verkehrsnetzplanung	289
5.1	Straßennetz	289
5.1.1	Einführung	289
5.1.2	Historische Entwicklung	289
5.1.3	Formen von Straßennetzen	291
5.1.4	Grundsätze bei der Straßennetzgestaltung	293
5.1.5	Gliederung des Straßennetzes für den überörtlichen Verkehr nach der Verbindungsbedeutung	296
5.1.6	Gliederung von innerörtlichen Straßennetzen	297
5.1.6.1	Gliederung nach der Verbindungsbedeutung	297
5.1.6.2	Erschließungsfunktionen	301
5.1.6.3	Aufhaltungsfunktionen	302
5.1.7	Straßenkategorien	302
5.1.8	Orientierungswerte für Qualitäten überörtlicher Straßennetze	306
5.1.8.1	Allgemeine Anforderungen	306
5.1.8.2	Verbindungsqualitäten	306
5.1.8.3	Verkehrssicherheit	307
5.1.8.4	Freiraumqualitäten	308
5.1.9	Innerörtliche Straßennetze	308
5.1.9.1	Allgemeine Anforderungen	308
5.1.9.2	Verbindungsqualitäten	308
5.1.9.3	Erschließungsqualitäten	310

5.1.9.4	Aufenthaltsqualitäten	310
5.1.9.5	Verkehrssicherheit	310
5.1.9.6	Wechselwirkungen mit anderen Verkehrsträgern	311
	Literatur zu Abschnitt 5.1.	311
5.2	Netze für den öffentlichen Personennahverkehr.	313
5.2.1	Städtische Räume	313
5.2.2	EDV-gestützte Verfahren zur Netzbildung	317
5.2.3	Ländliche Räume	321
	Literatur zu Abschnitt 5.2.	326
5.3	Liniennetze des Schienenpersonenfernverkehrs.	326
5.3.1	Ziele der Angebotsplanung im Schienenpersonenfernverkehr.	326
5.3.2	Abgrenzung Fernverkehr/Nahverkehr.	327
5.3.3	Die Segmentierung der Nachfrage - die Reiseanlässe.	327
5.3.4	Die Anforderungen des Marktes an die Angebotserstellung	328
5.3.5	Die Planungsschritte.	330
5.3.6	Die Datenbasis - die Prognosen.	330
5.3.7	Systematische und nichtsystematische Bedienungssysteme.	330
5.3.8	Die Planung des Angebotsnetzes (Netzplanung).	332
5.3.9	Die Linienplanung	334
5.3.10	Die Fahrplanerstellung (Fahrplanung) - der Taktfahrplan.	336
5.3.11	Die Planung der Pünktlichkeit	340
5.3.12	Die Kapazitätsplanung.	340
	Literatur zu Abschnitt 5.3.	342
6	Parkraumkonzepte	343
6.1	Probleme rund ums Parken	343
6.2	Parkraumnachfrage	344
6.2.1	Parkraum nachfragende Nutzergruppen.	344
6.2.2	Ermittlung der Parkraumnachfrage	346
6.3	Parkraumangebot	346
6.3.1	Öffentlicher und privater Parkraum	346
6.3.2	Parkraumangebot und Verkehrserzeugung	348
6.4	Parkraumbewirtschaftung im öffentlichen Straßenraum.	350
6.4.1	Instrumente der Parkraumbewirtschaftung	350
6.4.2	Wirkungen von Parkraumbewirtschaftung	352
6.5	Steuerung des Parkraums im privaten Bereich.	353
6.5.1	Weiterentwicklung der Stellplatzverpflichtung	353
6.5.2	Wohnen ohne eigenes Auto.	356
	Literatur zu Kapitel 6.	358

C

Entwurf von Verkehrsanlagen

I	Grundlagen für den Entwurf von Verkehrsanlagen	361
1.1	Generelle Grundlagen.	361
1.2	Grundlagen für den Entwurf von Straßenverkehrsanlagen.	361
1.3	Grundlagen für den Entwurf von Bahnen	363

2	Straßenverkehrsanlagen	366
2.1	Entwurf anbaufreier Straßen	366
2.1.1	Linienführung im Lage- und Höhenplan	366
2.1.2	Fahrraumgestaltung	366
2.1.3	Straßenquerschnitte	369
2.1.4	Planfreie Knotenpunkte	374
2.1.4.1	Entwurfsgrundsätze	374
2.1.4.2	Knotenpunktsysteme	374
2.1.4.3	Teilbereiche planfreier Knotenpunkte	375
2.1.5	Plangleiche Knotenpunkte	376
2.1.5.1	Entwurfsgrundsätze	376
2.1.5.2	Knotenpunktgrundformen	376
2.1.5.3	Entwurfselemente für plangleiche Knotenpunkte	378
2.2	Entwurf von angebauten Straßen	381
2.2.1	Entwurfsgrundlagen	381
2.2.2	Entwurfs- und Gestaltungselemente	383
2.2.3	Städtische Hauptverkehrsstraßen	384
2.2.4	Dörfliche Ortsdurchfahrten	390
2.2.5	Erschließungsstraßen und -wege	391
	Literatur zu den Abschnitten 1.1, 1.2, 2.1 und 2.2	394
2.3	Anlagen des Rad- und Fußgängerverkehrs	395
2.3.1	Anlagen für den Radverkehr	395
2.3.1.1	Zielsetzung	395
2.3.1.2	Planung von Radverkehrsnetzen	397
2.3.1.3	Entwurf von Radverkehrsanlagen	403
2.3.1.4	Ergänzende Maßnahmen	413
	Literatur zu Abschnitt 2.3.1	417
2.3.2	Anlagen für den Fußverkehr	417
2.3.2.1	Einführung	417
2.3.2.2	Anlagen für den Längsverkehr	419
2.3.2.3	Überquerungsanlagen für den Fußverkehr	425
	Literatur zu Abschnitt 2.3.2	435
2.4	Anlagen des ruhenden Verkehrs	436
2.4.1	Grundlagen	436
2.4.2	Parkstände im öffentlichen Straßenraum	438
2.4.3	Parkplätze und Parkbauten	439
2.4.4	Mechanische Parksyste.me	441
	Literatur zu Abschnitt 2.4	442
2.5	Spezielle Anlagen für den straßengebundenen ÖPNV	443
2.5.1	Bushaltestellen im Straßenraum	443
2.5.2	Straßenbahnhaltestellen im Straßenraum	446
2.5.3	Busbahnhöfe	447
2.5.4	Bahnhofsvorplätze	450
2.5.5	Das Fahrrad als Zubringersystem	450
2.5.6	Der Pkw als Zubringersystem (P+R)	452
2.5.7	Busspuren und eigene Straßenbahngleiskörper	452
	Literatur zu Abschnitt 2.5	456

3	Anlagen für den spurgeführten Verkehr	457
3.1.1	Lichttraumprofil	457
3.1.2	Gleisabstände und Fahrbahnquerschnitte	457
3.1.2.1	Gleisabstände	457
3.1.2.2	Neubaustrecken (NBS)	462
3.1.2.3	Fahrbahnquerschnitte	462
3.1.2.4	Bettungsquerschnitte	464
3.1.3	Trassierungselemente	465
3.1.3.1	Entwurfsgeschwindigkeit v_e	465
3.1.3.2	Gerade	465
3.1.3.3	Zwischengerade	466
3.1.3.4	Kreisbogen	466
3.1.3.5	Überhöhung	467
3.1.3.6	Ruck	469
3.1.3.7	Übergangsbogen und Bogenwechsel	471
3.1.3.8	Die Klothoide	474
3.1.3.9	Die Neigetechnik	474
3.1.4	Gleisbogengestaltung	475
3.1.5	Längsneigung und Neigungswechsel	476
3.1.6	Weichen	477
3.1.7	Kreuzungen	478
3.1.8	Gleisverbindung	479
3.1.9	Gleisentwicklungen	481
3.1.9.1	Gleisverziehung	481
3.1.9.2	Gleisverziehungen zwischen nicht parallelen Gleisen	483
3.1.10	Formelzeichen	483
	Literatur zu Abschnitt 3.1	484
3.2	Besonderheiten des Entwurfs von Nahverkehrsbahnen einschließlich	
	Bahnen besonderer Bauart	484
3.2.1	Nahverkehrsbahnen im Überblick	484
3.2.2	Konventionelle Bahnen	485
3.2.2.1	U-Bahn (metro, subway, heavy rapid transit)	486
3.2.2.2	Straßenbahn (tramway, streetcar)	487
3.2.2.3	Stadtbahn (metro léger, light rail)	488
3.2.2.4	Betrieb mit Zweisystemfahrzeugen (Karlsruher Modell)	488
3.2.3	Bahnen besonderer Bauart	489
3.2.3.1	Zahnradbahn	489
3.2.3.2	Standseilbahn	489
3.2.3.3	Seilschwebbahnen	490
3.2.3.4	Hängbahnen (Wuppertal, H-Bahn)	490
3.2.3.5	People-Mover und M-Bahn	491
3.2.3.6	Spurbus	491
3.2.3.7	Sonstige Bahnen besonderer Bauart	492
3.2.4	Trassierung	492
3.2.4.1	Entwurfsgeschwindigkeit	493
3.2.4.2	Gleisbögen	493
3.2.4.3	Radialbeschleunigung, Querbeseleunigung	493
3.2.4.4	Überhöhung	494
3.2.4.5	Überhöhungsrampen und Übergangsbogen	494
3.2.4.6	Längsneigung	494

3.2.4.7	Ausrundungshalbmesser bei Kuppen und Wannen	494
3.2.4.8	Lichtraumprofil	494
3.2.5	Fahrweg	495
3.2.5.1	Bahnkörper	495
3.2.5.2	Oberbauarten und Oberbauformen	495
3.2.5.3	Maßnahmen gegen Schall und Erschütterungen	496
3.2.5.4	Energieversorgungsanlagen	497
3.2.6	Haltestellen und Verknüpfungspunkte	498
3.2.6.1	Die Haltestelle als Visitenkarte des Unternehmens	498
3.2.6.2	Anforderungen aus Kundensicht	498
3.2.6.3	Bahnsteige	499
3.2.6.4	Oberirdische Haltestellen	500
3.2.6.5	Unterirdische Haltestellen	500
3.2.6.6	Endhaltestellen	501
3.2.6.7	Verknüpfungspunkte	501
3.2.6.8	Abstellanlagen	501
3.2.6.9	Fahrgastinformation an der Haltestelle	501
3.2.6.10	Umfeldgestaltung	502
3.2.7	Beschleunigungsmaßnahmen	502
	Literatur zu Abschnitt 3.2	503
3.3	Spurplangestaltung von Bahnhöfen	504
3.3.1	Allgemeines zur Abgrenzung zwischen Bahnhöfen und Betriebsstellen der freien Strecke	504
3.3.2	Zwischenbahnhöfe	505
3.3.3	Anschluß- und Trennungsbahnhöfe	509
3.3.4	Kreuzungs- und Berührungsbahnhöfe	512
3.3.5	Abstellanlagen der Personenbahnhöfe (Abstellbahnhöfe)	517
3.3.6	Rangierbahnhöfe	518
3.3.7	Triebfahrzeugbehandlungsanlagen (Lokomotivbetriebswerke)	521
3.4	Personenverkehrsanlagen der Bahnhöfe	522
3.4.1	Entwurfsgrundsätze	523
3.4.2	Bahnsteige und Bahnsteigzugänge	525
3.4.2.1	Entwurfsgrundsätze und Begriffserläuterung	525
3.4.2.2	Konstruktion und Bemessung	527
3.4.2.3	Bahnsteigzugänge	531
3.4.2.4	Bahnsteigausstattung	533
3.4.3	Empfangsgebäude	534
3.4.4	Bahnhofsvorplatz	535
3.4.5	Fahrgastinformations- und Leitsysteme	536
	Literatur zu Abschnitt 3.4	537
3.5	Güterverkehrsanlagen und Güterumschlagsanlagen Schiene/Straße	538
3.5.1	Formen des Eisenbahngüterverkehrs	538
3.5.2	Ladegleise und Umschlageinrichtungen	542
3.5.3	Güterhallen/Speditionsanlagen	544
3.5.4	Ladegleise für den Wagenladungsverkehr	545
3.5.5	Industriegleisanschlüsse	546
3.5.6	Güterbahnhöfe	549
3.5.7	Umschlagbahnhöfe für den kombinierten Verkehr	550
3.5.8	Güterverkehrszentren (GVZ)	553
	Literatur zu Abschnitt 3.5	555

4	Anlagen für den Luftverkehr	556
4.1	Grundlagen	556
4.1.1	Einführung	556
4.1.2	Rechtliche Grundlagen	556
4.1.3	Überblick Luftfahrzeuge	558
4.1.4	Elemente eines Flughafens und besondere Anforderungen	558
4.2	Start- und Landebahnsystem	559
4.2.1	Trassierung und Ausstattung	559
4.2.1.1	Start- und Landebahn	559
4.2.1.2	Rollbahnen	560
4.2.1.3	Hindernisfreigrenzen	561
4.2.2	Deckenaufbau	561
4.2.3	Weitere Einrichtungen	561
4.3	Vorfeld	562
4.4	Gebäude	562
4.4.1	Überblick	562
4.4.2	Einrichtungen für die Passagierabfertigung	562
4.4.2.1	Check-in	562
4.4.2.2	Kontrollstellen	563
4.4.2.3	Warteräume	563
4.4.3	Anlagen für die Gepäckabfertigung	563
4.4.3.1	Gepäckfördersystem	563
4.4.3.2	Gepäckausgabe	563
4.4.4	Anlagen für die Facht-/ Postabfertigung	564
	Literatur zu Kapitel 4	564
5	Verkehrslärmschutzanlagen	565
5.1	Grundlagen	565
5.1.1	Physikalische Grundlagen	565
5.1.2	Gesetzliche Bestimmungen	568
5.2	Straßenverkehrslärm	569
5.2.1	Berechnung des Emissionspegels	569
5.2.2	Berechnung des Immissions-, Beurteilungspegels	570
5.2.3	Parkplätze	571
5.3	Schienenverkehrslärm	571
5.3.1	Berechnung des Emissionspegels	571
5.3.2	Berechnung des Immissions-, Beurteilungspegels	572
5.3.3	Sonstige Bahnanlagen	572
5.4	Luftverkehrslärm	573
5.4.1	Besonderheiten des Fluglärms	573
5.4.2	Das Rechenverfahren der AzB für Fluglärm	573
5.4.3	Das Beurteilungsverfahren	575
5.5	Arten von Schutzanlagen und ihre Eigenschaften	575
5.5.1	Schallschutz an der Quelle	576
5.5.1.1	Straßenverkehrslärm	576
5.5.1.2	Schienenverkehr	577
5.5.1.3	Luftverkehr	577
5.5.2	Pegelminderung auf dem Schallausbreitungsweg	578
5.5.3	Passiver Schallschutz	581
5.5.4	Gestaltung von Lärmschutzanlagen	581

5.5.4.1	Allgemeines	581
5.5.4.2	Erdwall	582
5.5.4.3	Steilwall	583
5.5.4.4	Lärmschutzwand	583
5.5.4.5	Wall/Wandkombination	585
	Literatur zu Kapitel 5	585
6	Landschaftsplanerische Prinzipien für die Gestaltung von Straßen	587
6.1	Landschaftspflegerische Begleitplanung	587
6.1.1	Analyse und Bewertung der Landschaftsfaktoren und des Landschaftsbildes	587
6.1.2	Konfliktanalyse und Optimierung des Entwurfs	588
6.1.3	Planung der landschaftspflegerischen Maßnahmen	589
6.2	Pflanzen als raumwirksame Elemente	589
6.2.1	Bäume	589
6.2.2	Sträucher und Hecken	592
6.2.3	Stauden und Sommerblumen	594
6.2.4	Rasen und Wiese	594
6.3	Bodenmodellierung	595
6.4	Gestaltung von Teilbereichen von Straßen	596
6.4.1	Randstreifen	596
6.4.2	Seitentrennstreifen	597
6.4.3	Mittelstreifen	598
6.4.4	Standstreifen	599
6.4.5	Mehrzweckstreifen	599
6.4.6	Parkierungsstreifen	599
6.4.7	Bankett	600
6.4.8	Radwege	600
6.4.9	Gehwege	600
6.4.10	Böschungen	600
	Literatur zu Kapitel 6	601

D Leistungsfähigkeit und Sicherheit

1	Straßenverkehr	605
1.1	Beschreibung des Verkehrsflusses	605
1.1.1	Strecken	606
1.1.2	Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage	614
1.1.3	Knotenpunkte mit Lichtsignalanlagen	622
1.1.4	Planfreie Knotenpunkte	637
	Literatur zu Abschnitt 1.1	639
12	Beeinflussung und Steuerung des Straßenverkehrs	639
1.2.1	Konzepte integrierter Verkehrsbeeinflussung	639
1.2.2	Lichtsignalsteuerung	642
1.2.3	Zielführung	644
1.2.4	Geschwindigkeitsbeeinflussung	648
	Literatur zu Abschnitt 1.2	649
13	Straßenverkehrssicherheit	649
1.3.1	Unfalluntersuchungen	649

1.3.2	Unfallfolgen	650
1.3.3	Unfalltypen	651
1.3.4	Unfalltypen-Steckkarten und Unfalldiagramme	652
1.3.5	Unfallkenngrößen	653
1.3.6	Auffinden unfallträchtiger Straßenstellen und Maßnahmen	654
1.3.7	Methodik von Unfalluntersuchungen	655
1.3.8	Verkehrskonflikttechnik	655
	Literatur zu Abschnitt 1.3.	656
2	Spurgeführter Verkehr.	657
2.1	Sicherungs- und Betriebsführungssysteme	657
2.1.1	Grundlegende Systembetrachtung	657
2.1.1.1	Notwendigkeit von Sicherungs- und Betriebsführungssystemen	657
2.1.1.2	Spezifik der Bahnsysteme	657
2.1.1.3	Sicherheitsstrategie der Bahnen	658
2.1.2	Theorie der Sicherheit	660
2.1.2.1	Allgemeines Sicherheitsinteresse	660
2.1.2.2	Prinzipien der Gestaltung sicherer Bahnsysteme	661
2.1.2.3	Sicherheitsstandards und Sicherheitsnachweis	661
2.1.3	Stellwerke	662
2.1.4	Zentrale Betriebsführung	663
2.1.5	Sicherungstechnische Systemelemente	665
2.1.5.1	Weichenantrieb und Weichenverschluß	665
2.1.5.2	Signalisierung	667
2.1.5.3	Ortung und Zugbeeinflussung	668
2.1.5.4	Bahnübergangssicherung	670
2.1.6	Bau und Montage von Sicherungsanlagen	670
2.1.7	Zukünftige Entwicklung	671
	Literatur zu Abschnitt 2.1.	672
2.2	Streckenleistungsfähigkeit	673
2.2.1	Leistungsfähigkeit und Nennleistung	673
2.2.2	Die Nennleistung als Zugzahl bei marktgerechter Betriebsflüssigkeit	674
2.2.3	Berechnung der Mindestzugfolgezeiten	674
2.2.4	Bemessung der erforderlichen mittleren Pufferzeit nach dem Kriterium einer ausreichenden Dämpfung der Verspätungsübertragung	677
2.2.5	Bemessung der erforderlichen mittleren Pufferzeit nach dem Kriterium marktgerechter Beförderungszeiten	678
	Literatur zu Abschnitt 2.2.	679
2.3	Leistungsverhalten von Knoten und Bahnhöfen	679
2.3.1	Modellierung von Knoten als Bedienungssysteme	679
2.3.2	Das Leistungsverhalten von Fahrstraßenknoten	680
2.3.4	Das Leistungsverhalten von Gleisgruppen	682
	Literatur zu Abschnitt 2.3.	685
3	Luftverkehr.	686
3.1	Luftraum	687
3.1.1	En-Route-Bereich	688
3.1.2	Flughafennahbereich	694
3.2	Flughäfen	697
3.2.1	Start- und Landebahnen	700

3.2.1.1	Kapazitätskonzepte	700
3.2.1.2	Verfahren zur Ermittlung der stündlichen Kapazität von Start- und Landebahnen	702
3.2.1.3	Funktionen der Start- und Landebahnkapazität	705
	Literatur zu den Abschnitten 3.1 und 3.2	710
3.3	Luftverkehrssicherheit	711
3.3.1	Besonderheiten des Luftverkehrs	711
3.3.2	Bewertungskennwerte und ihre Beurteilung	712
3.3.3	Einflußgrößen und ihre Bedeutung	715

E Bau und Unterhaltung von Verkehrswegen

1	Fahrbahnen	719
1.1	Erfassung und Bewertung der Oberflächen- und Struktureigenschaften von Fahrbahnbefestigungen	719
1.1.1	Einleitung	719
1.1.2	Zustandsmerkmale	719
1.1.3	Zustandsindikatoren	720
1.1.3.1	Zustandsindikatoren für die Ebenheit im Längsprofil	721
1.1.3.2	Zustandsindikatoren für die Ebenheit im Querprofil	724
1.1.3.3	Zustandsindikatoren für die Griffigkeit	725
1.1.4	Zustandserfassung	725
1.1.4.1	Erfassung der Ebenheit im Längsprofil	726
1.1.4.2	Erfassung der Ebenheit im Querprofil	729
1.1.4.3	Erfassung der Griffigkeit	730
1.1.5	Zustandsbewertung	733
	Literatur zu Abschnitt 1.1	735
1.2	Straßenbauklassen	736
1.2.1	Prinzipien und Definitionen	737
1.2.2	Standardisierung des Oberbaus	737
1.2.3	Bauweisen und Schichtdicken	740
1.2.4	Bestimmung der Dicke des frostsicheren Oberbaus	740
1.2.5	Besondere Beanspruchung	744
	Literatur zu Abschnitt 1.2	744
1.3	Bau und Erhaltung von Straßenbefestigungen	744
1.3.1	Oberbau	744
1.3.1.1	Tragschichten	745
1.3.1.2	Decken	752
1.3.2	Straßenerhaltung	757
1.3.2.1	Instandhaltung und Instandsetzung von Asphaltstraßen	758
1.3.2.2	Bauliche Unterhaltung und Instandsetzung von Betonstraßen	761
	Literatur zu Abschnitt 1.3	765
2	Schienenverkehrswege	766
2.1	Bauliche Gestaltung des Fahrweges	766
2.1.1	Grundsätzliche Begriffe	766
2.1.2	Beanspruchung	767
2.1.3	Oberbau	768

2.1.4	Unterbau/Untergrund	769
2.1.5	Erdbauwerke	771
2.1.6	Einteilung der Gleise und Weichen	776
2.2	Instandhaltung des Fahrweges	776
2.2.1	Grundsätze der Instandhaltung	776
2.2.2	Instandhaltung des Oberbaues	777
2.2.2.1	Inspektion des Oberbaues	777
2.2.2.2	Ausgewählte Arbeitsverfahren zur Instandsetzung	777
2.2.3	Instandhaltung des Unterbaues	779
2.2.4	Instandhaltung der Erdbauwerke	781
2.2.4.1	Inspektion und Erfassung von Erdbauwerken	781
2.2.4.2	Wartung und Instandsetzung von Erdbauwerken	782
	Literatur zu Kapitel 2	782
3	Flugbetriebsflächen	783
3.1	Baumethoden	783
3.1.1	Bemessung von Flugbetriebsflächen	784
3.1.2	Beton-Bauweise	785
3.1.2.1	Decken-Aufbau	785
3.1.2.2	Fugenteilung in Betondecken: Raum-, Schein-, Längs- und Arbeitsfugen	785
3.1.2.3	Konstruktive Maßnahmen	789
3.1.2.4	Leerrohrsysteme und Einbauten	791
3.1.2.5	Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit	791
3.1.3	Asphalt-Bauweise	795
3.1.3.1	Allgemeines	795
3.1.3.2	Bemessung	795
3.1.3.3	Untergrund und Unterbau	796
3.1.3.4	Tragschichten	796
3.1.3.5	Bituminöse Decken	797
3.1.3.6	Deckschichten	798
3.1.3.7	Prüfungen	798
3.2	Unterhaltung und Reparaturverfahren von Flugbetriebsflächen	799
3.2.1	Beton-Decken	799
3.2.2	Asphalt-Bauweise	800
3.2.2.1	Bauverfahren zur Unterhaltung und Verbesserung	800
3.2.2.2	Behandlung von Reflexionsrissen	800
3.3	Reparaturverfahren von Flugbetriebsflächen unter Aufrechterhaltung des Flugbetriebes	800
3.3.1	Betondecken	801
3.3.2	Asphaltdecken	801
	Literatur zu Kapitel 3	803

F Organisation und Betrieb des Verkehrs

1	Straßenverkehr	807
1.1	Rechtsgrundlagen	807
1.2	Organisation der Straßenbauverwaltung	807
1.3	Organisation des Straßenbetriebsdienstes	808
1.3.1	Strukturdaten der Straßenmeistereien	809

1.3.2 Äußere Organisation 810

1.3.3 Innere Organisation 812

1.3.3.1 Aufbaustruktur. 812

1.3.3.2 Ablaufstruktur. 814

14 Grundsätze der Aufgabenerfüllung 815

15 Aufgaben des Straßenunterhaltungs- und Betriebsdienstes. 816

1.5.1 Raumzeitliche Verteilung 816

1.5.2 Winterdienst 817

 Literatur zu Kapitel 1. 819

2 Betrieb und Organisation des Schienenverkehrs 821

2.1 Betriebstechnik 821

2.2 Betriebsplanung 823

2.3 Betriebsführung 824

2.4 Betriebsüberwachung 825

2.5 Betriebsorganisation. 826

3 Öffentlicher Personennahverkehr. 827

3.1 Organisation des ÖPNV. 827

3.2 Verkehrsunternehmen 831

3.3 Der Nahverkehrsplan 831

3.4 Betriebsformen im ÖPNV. 834

3.5 Betriebsplanung 840

3.5.1 Fahrplanbildung und Umlaufplanung 840

3.5.2 Betriebsleitsysteme 846

3.6 Mobilitätsmanagement 848

3.7 Grundsätzliche Bemerkungen zum Tarif. 849

3.8 Finanzierung des ÖPNV. 850

 Literatur zu Kapitel 3. 852

4 Güterverkehr. 853

4.1 Der Güterverkehr im gesamtwirtschaftlichen Zusammenhang 853

4.1.1 Aufgaben und Begrifflichkeiten des Güterverkehrs. 853

4.1.2 Mengengerippe des Güterverkehrs in Deutschland und Europa 854

4.2 Strukturen der Güterverkehrswirtschaft 857

4.2.1 Elementares Modell eines Güterverkehrssystems. 857

4.2.2 Güterverkehrsträger, Transporttechnologien und Güterverkehrsnetze. 858

4.2.3 Strukturen des kombinierten Verkehrs und Güterverkehrszentren. 862

4.2.4 Güterarten und die objektorientierte Segmentierung der
 Güterverkehrsmärkte. 865

4.2.5 Verloader, Betreiber und aktensorientierte Segmentierung 866

4.2.6 Rechtliche Rahmenbedingungen und institutionelle Strukturen 867

4.3 Zur Diskussion über wirtschaftliche Wirkungen und ökologische Effekte
 des Güterverkehrs. 868

4.3.1 Güterverkehr, Wertschöpfung, Arbeitsplätze, Investitionen und
 volkswirtschaftliche Leistungsfähigkeit 868

4.3.2 Der Güterverkehr als volkswirtschaftliche Last und ökologische Bürde?. 870

4.4 Perspektiven für die langfristige Zukunft des Güterverkehrs. 871

 Literatur zu Kapitel 4. 871

Stichwortverzeichnis 873