

Inhalt

1	Allgemeine Grundlagen	1-3
1.1	Bauinformatik	1-3
	<i>Rank, E.; Meißner, U.</i>	
1.1.1	Einleitung	1-3
1.1.2	Der vernetzte Rechnerarbeitsplatz des Ingenieurs	1-4
1.1.2.1	Multifunktionale Arbeitsumgebung	1-4
1.1.2.2	Rechneraufbau und Betriebssystem	1-4
1.1.2.3	Speicherung und Verarbeitung von Informationen in Digitalrechnern	1-7
1.1.2.4	Internet	1-9
1.1.3	Mengen und Abbildungen als Grundlagen der Informatik	1-11
1.1.3.1	Mengen, Relationen und relationale Datenbanken	1-11
1.1.3.2	Transformationen	1-13
1.1.3.3	Tabellenkalkulation	1-14
1.1.3.4	Computeralgebra	1-17
1.1.3.5	Elementare Algorithmen und Datenstrukturen	1-20
1.1.4	Geometrische Modelle	1-23
1.1.4.1	Geometrische Modelle in 2D	1-23
1.1.4.2	Geometrische Modelle in 3D	1-24
1.1.4.3	Geometrische Transformation	1-26
1.1.4.4	Projektionen	1-27
1.1.5	CAD (Computer Aided Design)	1-28
1.1.5.1	Grundbegriffe	1-28
1.1.5.2	Graphisch-interaktive Systeme	1-28
1.1.5.3	2D-Konstruktionssysteme	1-29
1.1.5.4	3D-Modelliersysteme	1-33
1.1.6	Softwareentwicklung	1-34
1.1.6.1	Ziele des Softwareengineering	1-34
1.1.6.2	Softwareentwicklung	1-34
1.1.6.3	Objektorientierte Analyse und Entwurf	1-35
1.1.6.4	Objektorientierte Programmierung	1-37
1.1.7	Integration	1-38
1.1.7.1	Datenaustausch	1-38
1.1.7.2	Produktmodellierung	1-39
1.1.7.3	Verteilte Objektverwaltung	1-40
1.1.8	Informationssysteme im Bauwesen	1-43

1.1.8.1	Definition und Grundlage Geographischer Informationssysteme (GIS)	1-44
1.1.8.2	Einsatzbereiche und Systemarchitektur Geographischer Informationssysteme (GIS) im Bauwesen	1-44
1.1.8.3	Strukturen und Modelle räumlicher Daten	1-45
1.1.8.4	Datenerfassung	1-45
1.1.8.5	Kopplung von Sach- und Lageinformationen	1-46
1.1.8.6	Datenschnittstellen und Standardisierungen in Geographischen Informationssystemen (GIS)	1-48
1.1.9	Schlußwort	1-48
1.2	Ingenieurgeodäsie	1-49
	<i>Kahmen, H.</i>	
1.2.1	Einführung	1-49
1.2.2	Bezugsflächen	1-49
1.2.3	Koordinatensysteme, Koordinatentransformationen	1-50
1.2.3.1	Koordinatensysteme in ihrer hierarchischen Folge	1-50
1.2.3.2	Koordinatentransformationen	1-52
1.2.4	Höhen und Höhensysteme	1-53
1.2.4.1	Grundlagen	1-53
1.2.4.2	Höhenfestpunktfelder	1-54
1.2.5	Richtungs-, Distanz- und Höhenmessung	1-55
1.2.5.1	Richtungsmessung mit dem Theodolit	1-55
1.2.5.2	Distanzmessung mit Stahlmaßstäben, Meßbändern und elektronischen Distanzmessern	1-56
1.2.5.3	Höhenmessung durch Nivellieren und trigonometrische Höhenübertragung ...	1-58
1.2.5.4	Gerätekonzepte	1-61
1.2.6	2D-Positionsbestimmung mit Theodolit und Distanzmesser	1-61
1.2.6.1	Punktbestimmung durch Distanzmessung	1-62
1.2.6.2	Punktbestimmung durch Richtungsmessung	1-63
1.2.6.3	Punktbestimmung durch kombinierte Richtungs- und Distanzmessung	1-64
1.2.7	Optische 3D-Meßverfahren	1-65
1.2.7.1	Punktbestimmung durch Richtungsmessungen mit Theodoliten	1-65
1.2.7.2	Punktbestimmung durch Richtungsmessungen mit photogrammetrischen Verfahren	1-66
1.2.7.3	Punktbestimmung mit polaren Vermessungssystemen	1-67
1.2.8	3D-Positionsbestimmung mit Satellitenverfahren	1-68
1.2.9	Grundprinzip der Ausgleichungsverfahren	1-71
1.2.10	Absteckung von Bauwerken	1-71
1.2.11	Deformationsmessungen an Bauwerken	1-74
1.2.12	Navigation von Fahrzeugen und Baumaschinen	1-75
1.3	Bauphysik	1-75
	<i>Setzer, M.J.</i>	
1.3.1	Wärme	1-75
1.3.1.1	Grundlagen	1-76
1.3.1.2	Baupraktische Berechnungen	1-79
1.3.2	Feuchte	1-84
1.3.3	Schall	1-87
1.3.3.1	Grundlagen	1-87
1.3.3.2	Pegelminderung	1-89
1.3.3.3	Schalldämmung	1-90

1.4	Bauchemie	1-92
	<i>Knöfel, D.; Winnefeld, F.</i>	
1.4.1	Einführung	1-92
1.4.2	Chemie der anorganischen Bindemittel	1-93
1.4.2.1	Portlandzement	1-93
1.4.2.2	Zemente mit Zuschlagstoffen	1-100
1.4.2.3	Sonderzemente	1-101
1.4.2.4	Baukalke	1-102
1.4.2.5	Baugipse	1-103
1.4.2.6	Sonstige Bindemittel	1-105
1.4.2.7	Zusatzmittel	1-106
1.4.3	Einwirkungen auf die Baustoffe	1-107
1.4.3.1	Korrosion von Mörtel und Beton	1-107
1.4.3.2	Korrosionsschutz von Beton und Instandsetzung	1-113
1.4.4	Auswirkungen aus den Baustoffen	1-113
1.5	Theorie der Tragwerke	1-113
	<i>Krätzig, W.B.; Meskouris, K.</i>	
1.5.1	Festigkeitslehre	1-113
1.5.1.1	Spannungen	1-113
1.5.1.2	Verzerrungen	1-116
1.5.1.3	Elastisches Stoffgesetz	1-117
1.5.1.4	Festigkeitshypothesen	1-118
1.5.2	Statik der Stabtragwerke	1-119
1.5.2.1	Grundlagen	1-119
1.5.2.2	Statisch bestimmte Tragwerke	1-134
1.5.2.3	Formänderungsarbeit und Tragwerksdeformationen	1-147
1.5.2.4	Statisch unbestimmte Tragwerke	1-159
1.5.3	Die Methode der Finiten Elemente	1-170
1.5.3.1	Die klassischen Tragwerksmodelle	1-170
1.5.3.2	Diskrete Tragwerksmodelle	1-176
1.5.3.3	Einführung in finite Weggrößenelemente	1-183
1.5.3.4	Tragwerksanalysetechniken	1-196
1.5.4	Dynamik der Tragwerke	1-207
1.5.4.1	Der Einmassenschwinger	1-207
1.5.4.2	Diskrete Mehrmassenschwinger, Modale Analyse und Direkte Integration	1-212
1.6	Zuverlässigkeit von Tragwerken	1-217
	<i>Rackwitz, R.; Zilch, K.</i>	
1.6.1	Das Sicherheitsproblem im konstruktiven Ingenieurbau	1-217
1.6.2	Grundlagen der stochastischen Modellierung von Unsicherheiten	1-220
1.6.3	Zeitinvariante Zuverlässigkeitsaufgaben	1-225
1.6.3.1	Zuverlässigkeitstheorie 1. und 2. Ordnung	1-225
1.6.3.2	Verteilungstransformationen	1-226
1.6.3.3	Sensitivitäten	1-227
1.6.3.4	Beispiel	1-227
1.6.3.5	Monte-Carlo-Verfahren zur Zuverlässigkeitsberechnung	1-228
1.6.4	Zuverlässigkeit von Systemen	1-230
1.6.4.1	Logische Analyse von Systemen	1-230
1.6.4.2	Wahrscheinlichkeitsschranken für Systeme	1-230
1.6.4.3	Berechnung der Wahrscheinlichkeiten von Vereinigungs- und Schnittmengen	1-232
1.6.4.4	Anwendung auf Tragsysteme	1-232
1.6.5	Berechnung von bedingten Wahrscheinlichkeiten	1-236

1.6.5.1	Allgemeines	1-236
1.6.5.2	Versagenswahrscheinlichkeit bei existierenden Bauwerken	1-236
1.6.5.3	Zuverlässigkeit und Qualitätskontrolle	1-237
1.6.6	Zeitvariante Zuverlässigkeit	1-238
1.6.6.1	Schranken für die Versagenswahrscheinlichkeit	1-238
1.6.6.2	Ein wichtiges asymptotisches Ergebnis	1-238
1.6.6.3	Austrittsraten bei vektoriellen Rechteckwellenprozessen	1-240
1.6.6.4	Austrittsraten bei differenzierbaren Prozessen	1-240
1.6.6.5	Kumulative Versagenserscheinungen	1-242
1.6.6.6	Monte-Carlo-Verfahren in der zeitvarianten Zuverlässigkeit	1-243
1.6.7	Optimierung als Ziel eines Tragwerkentwurfs im Hinblick auf Zuverlässigkeit ...	1-244
1.6.7.1	Allgemeine Zielfunktion	1-244
1.6.7.2	Versagen bei Errichtung oder Inbetriebnahme durch zeitinvariante Lasten	1-245
1.6.7.3	Versagen durch extreme Belastungen	1-245
1.6.7.4	Kosten-Nutzen-Ansatz aus Sicht der Beteiligten	1-246
1.6.8	Anwendung in der Normung	1-248
1.6.8.1	Teilsicherheitsfaktoren	1-248
1.6.8.2	Vorgesehene Lebensdauern und Zielzuverlässigkeit	1-252
1.6.8.3	Größe der Teilsicherheitsfaktoren in Euronormen	1-252
2	Bauwirtschaft und Baubetrieb	2-3
2.1	Bauwirtschaftslehre	2-3
	<i>Diederichs, C.J.</i>	
2.1.1	Volkswirtschaftliche Grundlagen für die Bauwirtschaft	2-3
2.1.1.1	Markt	2-4
2.1.1.2	Nachfrage	2-4
2.1.1.3	Angebot	2-5
2.1.1.4	Preiselastizitäten	2-7
2.1.1.5	Marktformenschema und Preisbildung	2-8
2.1.1.6	Marktwirtschaft und Planwirtschaft	2-10
2.1.1.7	Europäische Wirtschafts- und Währungsunion (EWWU)	2-12
2.1.1.8	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung	2-14
2.1.1.9	Wirtschaftspolitik	2-18
2.1.2	Betriebswirtschaftliche Grundlagen für die Bauwirtschaft	2-29
2.1.2.1	Ausgewählte Begriffe der Betriebswirtschaftslehre	2-31
2.1.2.2	Koordinatensystem der Bauwirtschaftslehre	2-32
2.1.2.3	Bauwirtschaftliche Produktionsfaktoren	2-33
2.1.2.4	Rechtsformen von Unternehmen	2-38
2.1.3	Arbeits- und Tarifrecht in der Bauwirtschaft	2-44
2.1.4	Unternehmensrechnung	2-45
2.1.4.1	Aufbau des betrieblichen Rechnungswesens	2-45
2.1.4.2	Anhang und Lagebericht	2-55
2.1.4.3	Jahresabschluß	2-55
2.1.4.4	Bilanzansatz- und Bewertungsvorschriften	2-56
2.1.4.5	Bewertung der Bauaufträge mit den Zahlen der Kosten-, Leistungs- und Ergebnisrechnung (KLER) eines Jahres	2-56
2.1.4.6	Bilanzanalyse und Bilanzvergleich	2-57
2.1.5	Baubetriebsrechnung	2-57
2.1.5.1	Bauauftragsrechnung (Kalkulation)	2-58
2.1.5.2	Elemente und Ablauf der Kalkulation	2-61
2.1.5.3	Kosten-, Leistungs- und Ergebnisrechnung (KLER)	2-75
2.1.5.4	Abgrenzungsrechnung als Bindeglied zwischen Unternehmensrechnung und KLER	2-77

2.1.5.5	Soll/Ist-Vergleichsrechnung	2-79
2.1.5.6	Kennzahlenrechnung	2-80
2.1.6	Nachtragsprophylaxe und Claim-Management	2-81
2.1.6.1	Nachtragsprophylaxe und Nachtragsprüfung des Auftraggebers (AG)	2-82
2.1.6.2	Nachtragsvorbereitung und Nachtragsdurchsetzung durch den Auftragnehmer (AN)	2-83
2.1.6.3	Vergütungsänderungen aus Leistungsänderungen und Zusatzleistungen gemäß § 2 Nr. 3ff VOB/B	2-84
2.1.6.4	Schadensersatzanspruch aus Behinderung (§ 6 Nr. 6 VOB/B)	2-84
2.1.7	Wirtschaftlichkeitsberechnungen (WB) und Nutzen-Kosten- Untersuchungen (NKU)	2-85
2.1.7.1	Wirtschaftlichkeitsberechnungen (WB)	2-87
2.1.7.2	Nutzen-Kosten-Untersuchungen (NKU)	2-93
2.1.8	Finanzierung und Liquiditätssicherung	2-94
2.1.8.1	Finanzierungsziele	2-94
2.1.8.2	Einflussfaktoren auf die Finanzierungs- und Liquiditätssituation	2-96
2.1.8.3	Innenfinanzierung	2-97
2.1.8.4	Außenfinanzierung	2-98
2.1.8.5	Leasing	2-100
2.1.8.6	Factoring	2-100
2.1.8.7	Liquiditätsplanung und -sicherung	2-100
2.1.8.8	Investitions- und Finanzierungsplanung	2-100
2.1.8.9	Ausblick	2-102
2.2	Unternehmensführung	2-103
	<i>Diederichs, C.J.</i>	
2.2.1	Unternehmensziele und -philosophien	2-103
2.2.1.1	Unternehmensziele, Visionen, Leitbilder	2-104
2.2.1.2	Unternehmensphilosophien und -konzeptionen zur Verfolgung der Unternehmensziele	2-106
2.2.1.3	Messung der Unternehmensziele-Erfüllung und Bewertung der Zielerreichung	2-108
2.2.1.4	Zusammenfassung	2-108
2.2.2	Grundlagen der strategischen Unternehmensführung	2-109
2.2.2.1	Strategische Planung	2-109
2.2.2.2	Einstufung der strategischen Geschäftsfelder in der Portfoliomatrix	2-111
2.2.2.3	Strategische Maßnahmen	2-114
2.2.2.4	Zusammenfassung	2-117
2.2.3	Personalmanagement und Organisationsentwicklung	2-118
2.2.3.1	Personalmanagement	2-120
2.2.3.2	Organisationsentwicklung	2-126
2.2.3.3	Zusammenfassung	2-130
2.2.4	Managementsysteme für Qualität, Arbeitssicherheit und Umweltschutz	2-130
2.2.4.1	Ziele integrierter Managementsysteme	2-131
2.2.4.2	Regelwerke	2-131
2.2.4.3	Gemeinsamkeiten und Integrationsansätze	2-132
2.2.4.4	Einführung prozeßorientierter Managementsysteme	2-134
2.2.4.5	Ökonomie von Managementsystemen	2-136
2.2.4.6	Zusammenfassung	2-136
2.2.5	Controlling	2-137
2.2.5.1	Merkmale von Controllingsystemen und -konzepten	2-137
2.2.5.2	Controlling in der Bauwirtschaft	2-138
2.2.5.3	Baustellencontrolling	2-138
2.2.5.4	Unternehmenscontrolling	2-138

2.2.5.5	Zusammenfassung	2-140
2.2.6	Risikomanagement	2-141
2.2.6.1	Wissenschaftliche Ansätze	2-142
2.2.6.2	Einführung eines Risikomanagementsystems (RMS)	2-142
2.2.6.3	Zusammenfassung	2-144
2.2.7	Unternehmensbewertung	2-144
2.2.7.1	Anlässe für die Unternehmensbewertung	2-145
2.2.7.2	Wertbegriffe der Unternehmensbewertung	2-145
2.2.7.3	Methoden der Unternehmensbewertung	2-147
2.2.7.4	Zusammenfassung	2-149
2.3	Immobilien- und Infrastrukturmanagement	2-150
	<i>Diederichs, C.J.</i>	
2.3.1	Projektentwicklung	2-152
2.3.2	Projektmanagement	2-152
2.3.3	Facility-Management	2-152
2.3.4	Immobilienbewertung	2-153
2.4	Privates Baurecht	2-153
	<i>Diederichs, C.J.; Franke, H.</i>	
2.4.1	Das BGB und verwandte Rechtsgebiete als Grundlagen für Privatrechtsverhältnisse im Bauwesen	2-154
2.4.1.1	Struktur des BGB	2-154
2.4.1.2	Sachenrecht	2-155
2.4.1.3	Das AGBG als „Sittenwächter“	2-156
2.4.1.4	AGBG und VOB/B	2-156
2.4.1.5	Das HGB als Sonderrecht der Kaufleute	2-157
2.4.2	Vergaberecht für öffentliche Auftraggeber in der Bauwirtschaft	2-158
2.4.2.1	Gegenstand und Struktur des Vergaberechts	2-158
2.4.2.2	Rechtsschutz	2-159
2.4.2.3	Grundprinzipien des Vergaberechts	2-160
2.4.2.4	„Öffentliche“ Auftraggeber	2-160
2.4.2.5	Auftragsarten und Schwellenwerte	2-160
2.4.2.6	Verfahrensarten	2-162
2.4.2.7	Vergabegrundsätze und -verfahren	2-163
2.4.3	Verdingungsordnung für Bauleistungen (VOB)	2-164
2.4.3.1	VOB Teil A: Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen	2-164
2.4.3.2	VOB Teil B: Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen	2-175
2.4.3.3	VOB Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen	2-191
2.4.4	Verdingungsordnung für freiberufliche Leistungen (VOF)	2-193
2.4.4.1	Auswahl der Teilnehmer für das Verhandlungsverfahren	2-196
2.4.4.2	Entscheidung im Verhandlungsverfahren	2-198
2.4.4.3	Weitere Verfahrensfragen	2-199
2.4.5	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI)	2-199
2.4.5.1	Rechtsgrundlage der HOAI	2-199
2.4.5.2	Rechtsnatur und Anwendungsbereich der HOAI	2-199
2.4.5.3	Preisrechtlich geregelte Planungsleistungen	2-201
2.4.5.4	Honorarrelevante allgemeine Vorschriften der HOAI	2-202
2.4.5.5	Honorarrelevante planungsspezifische Vorschriften der HOAI	2-204
2.4.5.6	Strukturturnelle der HOAI	2-205
2.4.6	Vertrags- und Unternehmereinsatzformen	2-207

2.5	Baubetrieb	2-209
2.5.1	Baustellenorganisation, Baustellenmanagement	2-209
	<i>Helmus, M.</i>	
2.5.1.1	Allgemeines	2-209
2.5.1.2	Aufbauorganisation der Baustelle	2-209
2.5.1.3	Berichtswesen	2-211
2.5.1.4	Lohndifferenzierung	2-212
2.5.1.5	Mitarbeiterführung	2-212
2.5.2	Bauarbeitsvorbereitung	2-212
	<i>Helmus, M.</i>	
2.5.2.1	Definition und Bedeutung der Arbeitsvorbereitung	2-212
2.5.2.2	Aufgaben der Bauarbeitsvorbereitung	2-213
2.5.2.3	Stellung der Bauarbeitsvorbereitung im Bauunternehmen	2-213
2.5.2.4	Fertigungsplanung	2-214
2.5.2.5	Fertigungssteuerung	2-217
2.5.3	Baustelleneinrichtung	2-217
	<i>Böttcher, P.</i>	
2.5.3.1	Planung der Baustelle	2-218
2.5.3.2	Erstellen eines Arbeitsverzeichnisses	2-218
2.5.3.3	Betrieb der Baustelle	2-222
2.5.4	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (Arbeitsschutz)	2-224
	<i>Scholbeck, R.; Bandmann, M.</i>	
2.5.4.1	Einführung	2-224
2.5.4.2	Staatliche Arbeitsschutzbehörden und Berufsgenossenschaften	2-225
2.5.4.3	Planung und Organisation des Arbeitsschutzes im Betrieb und auf Baustellen	2-226
2.5.4.4	Zusammenfassung	2-228
2.5.5	Automatisierung und Robotik im Bauunternehmen	2-229
	<i>Bock, Th.</i>	
2.5.5.1	Einführung	2-229
2.5.5.2	Automatisierung der Baustoffproduktion	2-229
2.5.5.3	Automatisierung und Robotik in der Betonfertigteilindustrie	2-229
2.5.5.4	Automatisierung und Robotik in der Mauerwerkfertigung	2-230
2.5.5.5	Automatisierung und Robotik in der Holzteilfertigung	2-233
2.5.5.6	Automatisierung und Robotik in der Raumzellenfertigung in Stahlbauweise	2-233
2.5.5.7	Automatisierung und Robotik in der Gebäudefertigung vor Ort	2-234
2.5.5.8	Integrierte Automatisierung und Robotik in der Gebäudefertigung vor Ort	2-234
2.5.5.9	Voraussetzungen für die Einführung von Baurobotern	2-236
2.6	Bauverfahrenstechnik und Baumaschineneinsatz	2-236
2.6.1	Bauverfahren und Maschineneinsatz im Erdbau	2-236
	<i>Petzschmann, E.</i>	
2.6.1.1	Allgemeine Grundlagen des Erdbaus	2-236
2.6.1.2	Lösen und Laden von Bodenmaterial	2-239
2.6.1.3	Fördern von Bodenmaterial	2-244
2.6.2	Bauverfahren und Maschineneinsatz für Baugrubenumschließungen	2-249
	<i>Petzschmann, E.</i>	
2.6.2.1	Wahl der Verbauart	2-249
2.6.2.2	Verfahren der Baugrubensicherung	2-249
2.6.2.3	Rückverankerung und Aussteifungen von Baugrubenwänden	2-257
2.6.3	Auswahl und Einsatz von Hebezeugen	2-259
	<i>Petzschmann, E.</i>	

2.6.3.1	Bauarten von Hebezeugen	2-259
2.6.3.2	Bestimmen der erforderlichen Krankapazität	2-264
2.6.4	Betonschalungen und Gerüste im Hochbau	2-266
	<i>Hoffmann, F.H.</i>	
2.6.4.1	Einleitung	2-266
2.6.4.2	Schalungsnormen, Bezugsnormen, Richtlinien	2-266
2.6.4.3	Schalungssysteme und -methoden	2-267
2.6.4.4	Kostengliederung der Rohbaukosten	2-268
2.6.4.5	Gliederung der Lohnleistung	2-268
2.6.4.6	Geräte, Materialien, Stoffe	2-269
2.6.4.7	Zusammenfassung und Ausblick	2-269
2.6.5	Bauverfahren und Maschineneinsatz im Beton- und Stahlbetonbau	2-270
	<i>Petzschmann, E.</i>	
2.6.5.1	Vorbereitende Arbeiten im Beton- und Stahlbetonbau	2-270
2.6.5.2	Bewehrungsarbeiten im Betonbau	2-273
2.6.5.3	Betonarbeiten	2-281
2.6.5.4	Baubetriebliche Leistungswerte und Kennzahlen im Beton- und Stahlbetonbau ..	2-293
2.6.6	Bauverfahren und Maschineneinsatz im Fertigteilbau	2-300
	<i>Petzschmann, E.</i>	
2.6.6.1	Vorbereitende Arbeiten im Fertigteilbau	2-300
2.6.6.2	Herstellung von Fertigteilen	2-301
2.6.6.3	Transport von Fertigteilen	2-305
2.6.6.4	Montage von Fertigteilen	2-309
2.6.7	Leitungsbau	2-313
	<i>Stein, D.</i>	
2.6.7.1	Allgemeines	2-313
2.6.7.2	Offene Bauweise	2-313
2.6.7.3	Geschlossene Bauweise	2-314
2.6.7.4	Halboffene Bauweise	2-317
3	Konstruktiver Ingenieurbau und Hochbau	3-3
3.1	Baustoffe	3-3
	<i>Schießl, P.; Adam, G.; Meng, B; Rößler, G.; Schröder, P.; Schwamborn, B.; Wallner, B.; Wiegink, K.-H.</i>	
3.1.1	Holz und Holzwerkstoffe für tragende Bauteile	3-3
3.1.1.1	Holzstruktur	3-3
3.1.1.2	Holzarten	3-5
3.1.1.3	Holzqualitäten	3-6
3.1.1.4	Holzeigenschaften	3-6
3.1.1.5	Holzwerkstoffe	3-12
3.1.1.6	Holzschädlinge, Holzschutz	3-14
3.1.1.7	Regelwerke für Holz, Holzwerkstoffe und Holzkonstruktionen	3-16
3.1.2	Bindemittel	3-16
3.1.2.1	Allgemeines	3-16
3.1.2.2	Gipse	3-17
3.1.2.3	Kalke	3-18
3.1.2.4	Zemente	3-19
3.1.2.5	Latent-hydraulische Stoffe und Puzzolane	3-21
3.1.3	Beton	3-22
3.1.3.1	Allgemeines	3-22
3.1.3.2	Zusammensetzung und Klassifizierung	3-23
3.1.3.3	Betonausgangsstoffe	3-23
3.1.3.4	Betonzusammensetzung	3-27

3.1.3.5	Betonherstellung	3-27
3.1.3.6	Frischbetoneigenschaften	3-29
3.1.3.7	Festbetoneigenschaften	3-30
3.1.3.8	Recycling	3-39
3.1.3.9	Sonderbetone	3-40
3.1.4	Stahl	3-42
3.1.4.1	Allgemeines	3-42
3.1.4.2	Erschmelzen und Vergießen des Stahls	3-42
3.1.4.3	Gefüge, Härten, Anlassen, Glühen	3-43
3.1.4.4	Mechanische Eigenschaften	3-45
3.1.4.5	Schweißen	3-49
3.1.4.6	Genormte Baustähle	3-50
3.1.4.7	Korrosionsbeständige Stähle	3-51
3.1.4.8	Betonstähle	3-52
3.1.4.9	Korrosion und Korrosionsschutz	3-52
3.1.5	Nichteisenmetalle	3-53
3.1.5.1	Blei	3-53
3.1.5.2	Kupfer	3-53
3.1.5.3	Nickel	3-53
3.1.5.4	Zinn	3-53
3.1.5.5	Zink	3-54
3.1.5.6	Aluminium	3-54
3.1.6	Bauglas	3-55
3.1.6.1	Zusammensetzung, Beständigkeit, Eigenschaften	3-55
3.1.6.2	Glasarten	3-55
3.1.6.3	Bauen mit Glas	3-55
3.1.6.4	Schaumglas	3-56
3.1.6.5	Glasfasern	3-56
3.1.7	Bitumen, Asphalt	3-56
3.1.8	Kunststoffe	3-57
3.1.8.1	Allgemeines, Bildungsreaktionen, Klassierung	3-57
3.1.8.2	Kunststoffe als Konstruktionswerkstoffe	3-58
3.1.8.3	Kunststoffe für Schutz und Instandsetzung von Baustoffen und Bauteilen	3-58
3.2	Hochbaukonstruktionen	3-60
	<i>Bachmann, H.</i>	
3.2.1	Problemstellung für den Bauingenieur	3-60
3.2.2	Zur Bauphysik	3-61
3.2.2.1	Wärmeschutz	3-61
3.2.2.2	Feuchtigkeitsschutz	3-63
3.2.2.3	Schallschutz	3-64
3.2.3	Gebäudehülle und Ausbau	3-66
3.2.3.1	Außenwände	3-66
3.2.3.2	Innenwände	3-72
3.2.3.3	Dächer	3-76
3.2.3.4	Fenster	3-80
3.2.3.5	Ausbau der Geschoßdecken	3-81
3.2.3.6	Sockelbereich	3-83
3.2.3.7	Treppen	3-84
3.2.3.8	Haustechnische Anlagen	3-85
3.2.4	Tragendes Mauerwerk	3-87
3.2.4.1	Konzeptioneller Entwurf von Mauerwerksbauten	3-87
3.2.4.2	Laufmeterlast von Mauerwerkswänden	3-87
3.2.5	Tragwerke von Skelettbauten	3-88

3.2.5.1	Merkmale von Skelettbauten	3-89
3.2.5.2	Entwurfsgrundsätze	3-90
3.2.5.3	Einwirkungen	3-91
3.2.5.4	Abtragung von Lasten und Kräften	3-96
3.2.5.5	Tragwandsysteme	3-99
3.2.5.6	Rahmensysteme	3-111
3.2.5.7	Gemischte Systeme	3-114
3.2.5.8	Gebäudetrennfugen	3-116
3.2.5.9	Die Gebäudehülle durchdringende Tragelemente	3-120
3.3.	Massivbau	3-127
	<i>Zilch, K.; Schneider, R.</i>	
3.3.1	Einführung	3-127
3.3.2	Beton	3-129
3.3.2.1	Mechanische Eigenschaften der Mesostruktur	3-129
3.3.2.2	Mechanische Eigenschaften der Makrostruktur	3-131
3.3.2.3	Zeitabhängiges Verhalten	3-136
3.3.3	Betonstahl	3-138
3.3.3.1	Bemessungskennwerte	3-138
3.3.3.2	Arten und Formen	3-139
3.3.4	Spannstahl	3-140
3.3.4.1	Arten und Formen	3-140
3.3.4.2	Mechanische Eigenschaften	3-140
3.3.5	Verbundbaustoff Stahlbeton	3-141
3.3.5.1	Verbundverhalten des Stahls	3-141
3.3.5.2	Rißbildung in Stahlbetonbauteilen	3-143
3.3.6	Statisch bestimmte Balken	3-147
3.3.6.1	Beobachtungen im Versuch	3-147
3.3.6.2	Biegebeanspruchung	3-149
3.3.6.3	Querkraft	3-159
3.3.6.4	Torsion	3-164
3.3.6.5	Verhalten an Lasteinleitungsstellen	3-168
3.3.6.6	Profilierte Querschnitte	3-170
3.3.6.7	Verformungen	3-172
3.3.7	Statisch unbestimmte Balken	3-174
3.3.7.1	Bauteilverhalten	3-174
3.3.7.2	Schnittgrößenermittlung	3-177
3.3.7.3	Nachweiskonzepte	3-177
3.3.7.4	Membraneffekte	3-181
3.3.7.5	Torsion in statisch unbestimmten Tragwerken	3-182
3.3.8	Scheiben	3-183
3.3.8.1	Differentielles Scheibenelement	3-183
3.3.8.2	Tragfähigkeit im GZT	3-183
3.3.8.3	Schnittgrößenermittlung	3-184
3.3.9	Platten	3-186
3.3.9.1	Biegung und Normalkraft	3-186
3.3.9.2	Querkraft	3-188
3.3.9.3	Schnittgrößenermittlung	3-189
3.3.9.4	Punktförmig gestützte Platten	3-191
3.3.9.5	Durchbiegungen	3-193
3.3.10	Einfluß zeitabhängiger Verformungen	3-193
3.3.10.1	Grundlagen	3-193
3.3.10.2	Querschnitt	3-193
3.3.10.3	Systemumlagerung	3-194

3.3.10.4	Systemwechsel	3-196
3.3.11	Spannbeton	3-196
3.3.11.1	Prinzip der Vorspannung	3-196
3.3.11.2	Vorspannen im Spannbett	3-197
3.3.11.3	Vorspannen gegen den erhärteten Beton	3-198
3.3.11.4	Statisch unbestimmte Wirkung	3-201
3.3.11.5	Zeitabhängige Verluste	3-202
3.3.11.6	Verankerung der Spannglieder	3-203
3.3.11.7	Nachweise	3-203
3.3.11.8	Robustheit	3-206
3.3.12	Stabilität und Theorie II. Ordnung	3-208
3.3.12.1	Einzelstützen	3-208
3.3.12.2	Rahmen	3-212
3.3.12.3	Kippen	3-213
3.3.13	Brandschutz	3-215
3.3.13.1	Anforderungen	3-215
3.3.13.2	Verhalten und Bemessung im Brandfall	3-215
3.3.14	Ermüdung	3-217
3.3.14.1	Baustoffverhalten	3-217
3.3.14.2	Bauteilverhalten	3-218
3.3.14.3	Nachweis der Betriebsfestigkeit	3-219
3.4	Stahlbau	3-220
	<i>Sedlacek, G.</i>	
3.4.1	Allgemeines, Normen und Genehmigungsverfahren	3-220
3.4.1.1	Allgemeines	3-220
3.4.1.2	Technische Baubestimmungen	3-222
3.4.1.3	Künftige europäische Normen zur Bemessung und Ausführung im Stahlbau	3-223
3.4.2	Werkstoffeigenschaften und Grenzzustände	3-223
3.4.2.1	Herstellungsmethoden, Erzeugnisse, Bezeichnungen	3-223
3.4.2.2	Festigkeits- und Zähigkeitseigenschaften als Funktion der Temperatur	3-227
3.4.2.3	Grenzzustände und Anforderungen	3-232
3.4.3	Grundlagen der Bemessungsregeln	3-235
3.4.3.1	Anforderungen und Sicherheit	3-235
3.4.3.2	Tragsicherheit im Temperaturübergangsbereich	3-236
3.4.3.3	Tragsicherheit bei Normaltemperatur	3-237
3.4.3.4	Tragsicherheit bei höherer Betriebstemperatur	3-238
3.4.3.5	Tragsicherheit im Brandfall	3-239
3.4.4	Tragfähigkeitsnachweise	3-240
3.4.4.1	Tragfähigkeit von Tragwerken	3-240
3.4.4.2	Behandlung der geometrischen Nichtlinearität	3-242
3.4.4.3	Behandlung der Imperfektionen	3-245
3.4.4.4	Nachweise für Bauteile und Verbindungen	3-246
3.4.4.5	Verbindungsmittel und Anschlüsse	3-254
3.4.5	Ermüdungsnachweise	3-268
3.4.5.1	Historisches	3-268
3.4.5.2	Grundlagen der Ermüdungsfestigkeit in EN 1993-1-9	3-269
3.4.5.3	Behandlung von σ - t -Verläufen	3-270
3.4.5.4	Schädigungsverhalten und Schadensäquivalenz	3-270
3.4.5.5	Ermüdungsnachweis	3-272
3.4.5.6	Ermüdungsbelastung	3-274
3.4.5.7	Sicherheitskonzept für Ermüdungsnachweise	3-275
3.4.5.8	Ermüdungssicherheit bei plastischen Verformungen	3-276

3.4.6	Fertigung und Montage	3-277
3.4.6.1	Auftragsabwicklung in der Einzelfertigung	3-277
3.4.6.2	Rationalisierung von Fertigung und Montage	3-277
3.4.6.3	Fertigungsmethoden	3-277
3.4.6.4	Montagemethoden	3-278
3.4.6.5	Konstruktionsentwurf	3-278
3.5	Verbundbau	3-279
	<i>Hanswille, G.</i>	
3.5.1	Einleitung, Regelwerke	3-279
3.5.2	Grundlagen der Bemessung	3-280
3.5.2.1	Allgemeines, Sicherheitskonzept	3-280
3.5.2.2	Grenzzustand der Tragfähigkeit	3-282
3.5.2.3	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit	3-283
3.5.2.4	Werkstoffe	3-283
3.5.3	Verbundträger	3-285
3.5.3.1	Allgemeines	3-285
3.5.3.2	Tragverhalten von Verbundträgern – Grundlagen	3-286
3.5.3.3	Grenzzustand der Tragfähigkeit	3-301
3.5.3.4	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit	3-319
3.5.4	Verbunddecken	3-322
3.5.4.1	Allgemeines	3-322
3.5.4.2	Grenzzustand der Tragfähigkeit	3-323
3.5.4.3	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit	3-326
3.5.5	Verbundstützen und Rahmentragwerke	3-327
3.5.5.1	Einleitung, Nachweisverfahren	3-327
3.5.5.2	Vereinfachtes Bemessungsverfahren	3-328
3.5.5.3	Krafteinleitung und Verbundsicherung	3-337
3.5.6	Brandschutztechnische Bemessung von Verbundbauteilen	3-340
3.5.6.1	Allgemeines, Nachweisverfahren	3-340
3.5.6.2	Nachweisverfahren der Stufe 1	3-340
3.5.6.3	Nachweisverfahren der Stufe 2	3-342
3.6	Mauerwerk	3-342
	<i>Schubert, P.</i>	
3.6.1	Mauersteine	3-342
3.6.1.1	Arten, Ausbildung	3-342
3.6.1.2	Herstellung, Zusammensetzung	3-344
3.6.1.3	Eigenschaften, Anforderungen	3-346
3.6.1.4	Anwendung	3-347
3.6.2	Mauermörtel	3-348
3.6.2.1	Definition, Arten, Lieferform	3-348
3.6.2.2	Herstellung, Zusammensetzung	3-349
3.6.2.3	Eigenschaften, Anforderungen	3-349
3.6.2.4	Anwendung	3-351
3.6.3	Putze	3-352
3.6.3.1	Definition, Arten, Normung	3-352
3.6.3.2	Herstellung, Zusammensetzung, Putzaufbau	3-353
3.6.3.3	Eigenschaften, Anforderungen	3-355
3.6.3.4	Anwendung	3-356
3.6.4	Mauerwerk	3-356
3.6.4.1	Definition, Normung, Sicherheitskonzeption	3-356
3.6.4.2	Herstellung; Mauerwerkarten	3-357
3.6.4.3	Eigenschaften	3-358

3.6.5	Bewehrtes Mauerwerk	3-377
3.6.5.1	Allgemeines	3-377
3.6.5.2	Baustoffe für bewehrtes Mauerwerk	3-377
3.6.5.3	Korrosionsschutz der Bewehrung	3-377
3.6.5.4	Ausführung	3-377
3.7	Holzbau	3-380
	<i>Kreuzinger, H.</i>	
3.7.1	Einleitung	3-380
3.7.2	Bautechnische Eigenschaften	3-382
3.7.2.1	Festigkeiten und Steifigkeiten	3-382
3.7.2.2	Verhalten bei Feuchteänderungen	3-382
3.7.2.3	Weitere Holzigenschaften	3-385
3.7.3	Normen, Zulassungen und Vorschriften	3-387
3.7.3.1	Allgemeines	3-387
3.7.3.2	Nachweis nach DIN 1052	3-387
3.7.3.3	Nachweis nach E DIN 1052 und EC5-1	3-387
3.7.3.4	Beispiel für die Überlagerung	3-387
3.7.4	Holzschutz, Dauerhaftigkeit	3-389
3.7.4.1	Ursachen von Holzschäden	3-389
3.7.4.2	Vermeidung von Holzschädigung	3-389
3.7.5	Systeme aus Holz- bzw. Holzwerkstoffen	3-390
3.7.5.1	Allgemeines	3-390
3.7.5.2	Stabförmige Bauteile	3-390
3.7.5.3	Flächenförmige Bauteile	3-392
3.7.6	Nachweise für Holz- und Holzwerkstoff-Bauteile	3-394
3.7.6.1	Allgemeines	3-394
3.7.6.2	Tragsicherheitsnachweis	3-395
3.7.7	Verbindungen	3-402
3.7.7.1	Allgemeines	3-402
3.7.7.2	Geklebte Verbindungen	3-402
3.7.7.3	Mechanische Verbindungen	3-402
3.7.8	Träger aus nachgiebig miteinander verbundenen Teilen	3-407
3.7.8.1	Allgemeines	3-407
3.7.8.2	Analytische Lösung für den Einfeldträger mit konstanten Querschnittswerten und sinusförmig verteilter Belastung	3-408
3.7.8.3	Schubanalogie	3-409
3.7.8.4	Holz-Beton-Verbundbauweise	3-409
3.7.8.5	Querschnitte aus mehreren miteinander nachgiebig verbundenen Schichten	3-412
3.7.9	Beanspruchung rechtwinklig zur Faser	3-413
3.7.9.1	Einleitung	3-413
3.7.9.2	Beispiele	3-415
3.7.10	Platten aus Schichten	3-417
3.7.10.1	Allgemeines	3-417
3.7.10.2	Platten aus nachgiebig miteinander verbundenen Schichten	3-417
3.7.10.3	Platten aus schubstarr miteinander verbundenen Schichten	3-419
3.7.10.4	Hinweis	3-419
3.8	Glasbau	3-419
	<i>Wörner, J.-D.; Schneider, J.</i>	
3.8.1	Allgemeine Werkstoffeigenschaften	3-419
3.8.2	Gläser im Bauwesen	3-421
3.8.2.1	Grundprodukte	3-421

3.8.2.2	Veredelungsprodukte	3-424
3.8.2.3	Mechanische Eigenschaften von Gläsern	3-427
3.8.3	Bemessungskonzepte für Glas	3-427
3.8.3.1	Bemessungskonzept mit globalen Sicherheitsbeiwerten	3-427
3.8.3.2	Bemessungskonzept mit Teilsicherheitsbeiwerten	3-428
3.8.3.3	Grenzwerte der Durchbiegung	3-429
3.8.4	Besonderheiten der Bemessung	3-430
3.8.4.1	Stabilitätsnachweise	3-430
3.8.4.2	Zwängungsbeanspruchungen	3-430
3.8.4.3	Stoßlasten	3-431
3.8.4.4	Koppeleffekt bei Isolierglaseinheiten	3-431
3.8.4.5	Schubverbund bei Verbundgläsern (VSG/VG)	3-431
3.8.4.6	Spontanbruch von thermisch vorgespanntem Glas	3-432
3.8.4.7	Resttragfähigkeit	3-432
3.8.4.8	Punktförmig gelagerte Scheiben	3-433
3.8.5	Verbindungen	3-436
3.8.5.1	Allgemeines	3-436
3.8.5.2	Klebeverbindungen	3-436
3.8.5.3	Lochleibungsverbindungen	3-436
3.8.5.4	Reibverbindungen	3-437
3.8.6	Konstruktive Durchbildung von Glasbauteilen	3-437
3.8.6.1	Allgemeines	3-437
3.8.6.2	Fenster, Glasfassaden	3-438
3.8.6.3	Überkopfverglasungen	3-438
3.8.6.4	Begehbares Glas	3-438
3.8.6.5	Glas als Absturzsicherung	3-440
3.8.6.6	Weitere tragende Glasbauteile	3-441
3.8.7	Prüfung/Überwachung	3-441
3.9	Befestigungstechnik	3-442
	<i>Eligehausen, R.; Fuchs, W.</i>	
3.9.1	Einleitung	3-442
3.9.2	Befestigungssysteme – konstruktive Ausbildung, Wirkungsprinzipien und Montage	3-442
3.9.2.1	Einlegeteile	3-442
3.9.2.2	Mechanische Dübel	3-444
3.9.2.3	Chemische Dübel	3-448
3.9.2.4	Dübel für spezielle Anwendungen	3-451
3.9.2.5	Setzbolzen	3-451
3.9.3	Tragverhalten	3-452
3.9.3.1	Mechanische Befestigungsmittel	3-452
3.9.3.2	Chemische Befestigungsmittel	3-456
3.9.3.3	Setzbolzen	3-457
3.9.4	Definition von gerissenem und ungerissenem Beton	3-458
3.9.5	Dauerhaftigkeit	3-458
3.9.6	Baurechtliche Vorschriften und Anwendungsbedingungen	3-459
3.9.6.1	Allgemeines	3-459
3.9.6.2	Mechanische Befestigungen	3-459
3.9.6.3	Chemische Befestigungen	3-461
3.9.6.4	Setzbolzen	3-461
3.9.6.5	Weitere Entwicklung der Zulassungen	3-461
3.9.7	Zusammenfassung	3-462

3.10	Baugrund-Tragwerk-Interaktion	3-462
	<i>Katzenbach, R.; Zilch, K.; Brandes, Chr.; Moormann, Chr.</i>	
3.10.1	Einführung	3-462
3.10.2	Grundlagen zum Materialverhalten	3-463
3.10.2.1	Idealisierung des realen Tragverhaltens	3-463
3.10.2.2	Zeitabhängige Effekte	3-464
3.10.2.3	Streuung der Materialeigenschaften	3-464
3.10.3	Gründungen und Stützbauwerke	3-466
3.10.3.1	Flachgründung mit Einzelfundamenten	3-466
3.10.3.2	Pfahlgründung und Kombinierte Pfahl-Plattengründung (KPP)	3-467
3.10.3.3	Stützbauwerke	3-471
3.10.4	Modellierung der Baugrund-Tragwerk-Interaktion	3-472
3.10.4.1	Mechanische Modellierung	3-472
3.10.4.2	Modellierung des Baugrunds	3-473
3.10.4.3	Sicherheitstheoretische Aspekte	3-474
3.10.4.4	Vereinfachtes Vorgehen in der Praxis am Beispiel der Flachgründung	3-474
3.10.4.5	Verformungsgrenzen des Tragwerks	3-476
3.10.5	Beispiele	3-479
3.10.5.1	Vergleichsrechnung einer Tiefgarage mit und ohne Berücksichtigung der Baugrund-Tragwerk-Interaktion	3-479
3.10.5.2	Schadensfall einer Tiefgarage eines Bürogebäudes	3-479
4	Geotechnik	4-3
4.1	Boden- und Felsmechanik	4-3
	<i>Arslan, U.; Kinzel, J.</i>	
4.1.1	Einführung	4-3
4.1.2	Bodenphysik	4-4
4.1.2.1	Größe und Form der Bodenteilchen, Wasserhüllen	4-4
4.1.2.2	Wassergehalt, Atterbergsche Zustandsgrenzen	4-6
4.1.2.3	Zustands- und Strukturbeschreibung von Böden	4-8
4.1.2.4	Klassifikation der Böden	4-11
4.1.3	Boden als mehrphasiges Medium	4-11
4.1.3.1	Zur kontinuumsmechanischen Beschreibung des mehrphasigen Mediums	4-11
4.1.3.2	Kapillareffekte im Boden	4-12
4.1.3.3	Porenwasser	4-14
4.1.3.4	Prinzip der wirksamen Spannungen	4-16
4.1.3.5	Spannungen in Erdkörpern infolge Eigengewicht	4-17
4.1.4	Grundwasserbewegung im Boden	4-19
4.1.4.1	Filterströmung und spezifische Strömungskraft	4-19
4.1.4.2	Spannungen in Erdkörpern mit strömendem Grundwasser	4-20
4.1.4.3	Gesetz von Darcy	4-20
4.1.4.4	Laborversuche zur Durchlässigkeit	4-21
4.1.4.5	Theorie der ebenen Filterströmung	4-22
4.1.4.6	Strömung zu einem Sickerschlitze oder Brunnen	4-25
4.1.4.7	Mehrbrunnenanlagen	4-26
4.1.5	Setzungsermittlung	4-27
4.1.5.1	Zusammendrückbarkeit der Böden	4-27
4.1.5.2	Spannungsverteilung im Baugrund infolge Auflast	4-33
4.1.5.3	Setzungen infolge Zusammendrückung, Setzungsberechnung	4-36
4.1.6	Grenzzustände im Boden	4-41
4.1.6.1	Festigkeitseigenschaften der Böden	4-41
4.1.6.2	Erddruck	4-45

4.1.6.3	Standsicherheit von Böschungen	4-51
4.1.6.4	Tragfähigkeit von Flachgründungen	4-54
4.2	Baugrunddynamik	4-56
	<i>Savidis, St.; Vrettos, Chr.</i>	
4.2.1	Einleitung	4-56
4.2.2	Schwingungen einfacher Systeme	4-57
4.2.2.1	Allgemeines	4-57
4.2.2.2	Freie ungedämpfte Schwingungen	4-58
4.2.2.3	Freie gedämpfte Schwingungen	4-58
4.2.2.4	Erzwungene gedämpfte Schwingungen	4-59
4.2.2.5	Dämpfung	4-61
4.2.3	Bodenverhalten bei dynamischer Belastung	4-62
4.2.4	Wellenausbreitung im Boden	4-65
4.2.4.1	Allgemeines	4-65
4.2.4.2	Eindimensionale Wellenausbreitung	4-65
4.2.4.3	Oberflächenwellen	4-67
4.2.4.4	Verhalten von Wellen an Schichtgrenzen	4-69
4.2.5	Messung von dynamischen Bodenkennwerten	4-70
4.2.5.1	Feldversuche	4-70
4.2.5.2	Laborversuche	4-72
4.2.6	Schwingungen von Fundamenten	4-73
4.3	Grundbau, Baugruben und Gründungen	4-76
	<i>Rodatz, W.</i>	
4.3.1	Baugrunderkundung	4-76
4.3.1.1	Art und Umfang	4-76
4.3.1.2	Überblick über geotechnische Untersuchungen	4-77
4.3.1.3	Direkte Aufschlüsse	4-78
4.3.1.4	Indirekte Aufschlüsse	4-79
4.3.1.5	Feldversuche	4-79
4.3.1.6	Laborversuche	4-79
4.3.1.7	Abschätzung von Bodenkennwerten aus Tabellen	4-84
4.3.2	Baugrundverbesserung	4-84
4.3.2.1	Bodenaustausch	4-84
4.3.2.2	Verdichtung	4-85
4.3.2.3	Verfestigung	4-89
4.3.2.4	Bewehrung	4-92
4.3.3	Flächengründungen	4-93
4.3.3.1	Begriffe und Gründungsarten	4-93
4.3.3.2	Zulässige Bodenpressung	4-93
4.3.3.3	Berechnungsverfahren für Sohldruckverteilung	4-97
4.3.4	Pfahlgründungen	4-97
4.3.4.1	Pfahlarten	4-97
4.3.4.2	Pfahltragfähigkeitsabschätzung	4-100
4.3.4.3	Pfahlprüfungen	4-104
4.3.4.4	Tragverhalten von axial belasteten Pfählen	4-105
4.3.4.5	Kombinierte Pfahl-Plattengründung	4-108
4.3.4.6	Tragverhalten von horizontal belasteten Pfählen	4-108
4.3.4.7	Pfahlroste	4-111
4.3.5	Senkkästen	4-113
4.3.5.1	Konstruktive Ausbildung	4-113
4.3.5.2	Absenkvorgang	4-118
4.3.5.3	Berechnung der Absenkung	4-119

4.3.6	Baugruben	4-120
4.3.6.1	Allgemeines	4-120
4.3.6.2	Baugrubenumschließungen	4-120
4.3.6.3	Stützung der Wände	4-128
4.3.6.4	Baugrubensohlen	4-129
4.3.6.5	Bemessung	4-131
4.3.7	Stützkonstruktionen aus bewehrter Erde	4-133
4.4	Umweltgeotechnik	4-134
	<i>Jessberger, H.L.; Katzenbach, R.; Strüber, S.; Giere, J.</i>	
4.4.1	Einführung, Grundlagen und Begriffsdefinitionen	4-134
4.4.1.1	Begriffsdefinitionen	4-135
4.4.1.2	Schadstoffe	4-141
4.4.1.3	Strömung in porösen Medien, Mehrphasenströmung	4-142
4.4.1.4	Ausbreitung von Schadstoffen	4-143
4.4.1.5	Mineralölschadensfälle	4-146
4.4.2	Altlasten, Altstandorte und Altablagerungen	4-148
4.4.2.1	Altlastenerkundung	4-148
4.4.2.2	Gefährdungsabschätzung und Bewertung von Altlasten	4-152
4.4.2.3	Sanierung von Altlasten	4-153
4.4.2.4	Überwachung von Altlastensanierungen	4-158
4.4.3	Deponiebau, Geotechnik der Deponien	4-159
4.4.3.1	Grundlagen der Abfallmechanik	4-159
4.4.3.2	Deponien	4-159
4.4.3.3	Deponie als Reaktor	4-160
4.4.3.4	Entwurf von oberirdischen Deponiebauwerken, Multibarrierenkonzept	4-161
4.4.3.5	Geotechnische Nachweise bei Deponiebauwerken	4-172
4.5	Maschineller Tunnelbau mit Tunnelvortriebsmaschinen	4-176
	<i>Maidl, B.; Maidl, U.</i>	
4.5.1	Einteilung der Tunnelvortriebsmaschinen	4-176
4.5.2	Tunnelbohrmaschinen	4-176
4.5.3	Schildmaschinen	4-178
4.5.3.1	Grundprinzip des Schildvortriebs	4-178
4.5.3.2	Möglichkeiten zur Stützung der Ortsbrust	4-178
4.5.3.3	Möglichkeiten des Bodenabbaus und der Bodenförderung	4-178
4.5.3.4	Ortsbrust ohne Stützung	4-181
4.5.3.5	Ortsbrust mit Druckluftbeaufschlagung	4-182
4.5.3.6	Ortsbrust mit Flüssigkeitsstützung	4-182
4.5.3.7	Ortsbrust mit Erddruckstützung	4-189
4.5.4	Tunnelsicherung beim Schildvortrieb	4-194
4.5.4.1	Ein- und zweischalige Konstruktionen	4-194
4.5.4.2	Tübbingsysteme	4-195
4.5.4.3	Einbau der Tübbingauskleidung	4-198
4.5.4.4	Extrudierbeton	4-198
4.5.5	Bodenseparation beim Schildvortrieb mit hydraulischer Bodenförderung	4-199
4.5.6	Die wichtigsten rechnerischen Nachweise	4-203
4.5.6.1	Berechnung der Ortsbruststabilität bei Flüssigkeits- und Erddruckstützung	4-203
4.5.6.2	Berechnung der Aufbruch- und Ausblärsicherheit	4-204
4.5.6.3	Berechnung der Vortriebspresenkraft	4-205
4.5.6.4	Ermittlung des Luftbedarfs bei Druckluftstützung	4-207

5	Wasserbau, Siedlungswasserwirtschaft, Abfalltechnik	5-3
5.1	Technische Hydraulik	5-3
	<i>Valentin, F.</i>	
5.1.1	Allgemeine Einführung	5-3
5.1.1.1	Anmerkungen zur Darstellung	5-3
5.1.1.2	Physikalische Eigenschaften von Wasser	5-3
5.1.2	Hydrostatik	5-4
5.1.2.1	Allgemeine Angaben zum Begriff des Druckes	5-4
5.1.2.2	Gleichgewichtsbedingungen in einer ruhenden Flüssigkeit	5-5
5.1.2.3	Druckkraft	5-6
5.1.2.4	Spiegellagen in bewegten Gefäßen	5-10
5.1.3	Kinematik der Flüssigkeiten	5-10
5.1.3.1	Beschreibung der Bewegung innerhalb des Strömungsfeldes	5-10
5.1.3.2	Geschwindigkeit und Beschleunigung	5-11
5.1.3.3	Ausgezeichnete Linien eines Strömungsfeldes	5-12
5.1.3.4	Volumenstrom und Durchfluß	5-13
5.1.4	Grundgleichungen der Hydromechanik	5-14
5.1.4.1	Erhaltungssätze der Hydromechanik	5-14
5.1.4.2	Erfassung der Oberflächenkräfte	5-19
5.1.4.3	Bewegungsgleichungen	5-22
5.1.5	Berücksichtigung der Randbedingungen	5-26
5.1.5.1	Berandungen des Strömungsfeldes	5-26
5.1.5.2	Widerstand umströmter Körper	5-31
5.1.6	Potentialströmung	5-33
5.1.6.1	Potentialtheorie	5-33
5.1.6.2	Einfache Potentialströmungen	5-34
5.1.6.3	Strömungsbilder für vorgegebene Randbedingungen	5-36
5.1.6.4	Grenzen der Anwendbarkeit der Potentialtheorie	5-37
5.1.7	Grundwasserströmung	5-38
5.1.8	Ausfluß und Überfall	5-43
5.1.8.1	Ausfluß aus Öffnungen	5-43
5.1.8.2	Abfluß über Wehre und Überfälle	5-46
5.1.8.3	Unter- und überströmte Wehrverschlüsse	5-48
5.1.9	Rohrhydraulik	5-49
5.1.9.1	Allgemeine Angaben	5-49
5.1.9.2	Widerstandsverhalten des geraden Kreisrohres bei stationärer Strömung	5-50
5.1.9.3	Sonstige Verluste	5-55
5.1.9.4	Instationäre Rohrströmung	5-57
5.1.10	Gerinneströmung	5-59
5.1.10.1	Besonderheiten der Gerinneströmung	5-59
5.1.10.2	Fließzustand und Grenzverhältnisse	5-60
5.1.10.3	Stationär gleichförmige Bewegung	5-62
5.1.10.4	Stationär ungleichförmige Bewegung	5-66
5.1.10.5	Zusätzliche Einflüsse auf die Wasserspiegellage	5-70
5.1.10.6	Diskontinuierliche Strömung	5-71
5.1.10.7	Instationäre Gerinneströmung	5-72
5.1.11	Physikalische und Numerische Modelle	5-73
5.2	Hydrologie und Wasserwirtschaft	5-74
	<i>Schultz, G.A.; Schumann, A.</i>	
5.2.1	Hydrologie	5-74
5.2.1.1	Einleitung	5-74
5.2.1.2	Komponenten des Wasserhaushalts und ihre Messung	5-75

5.2.1.3	Datenverarbeitung, GIS, Fernerkundung, digitale Geländemodelle	5-81
5.2.1.4	Hochwasserberechnungsverfahren	5-82
5.2.1.5	Niedrigwasserstatistik	5-89
5.2.1.6	Berechnung und Simulation des Wasserhaushalts	5-90
5.2.1.7	Stochastische Generierung von Abflüssen	5-91
5.2.2	Wasserwirtschaft	5-92
5.2.2.1	Einführung	5-92
5.2.2.2	Wasserwirtschaftliche Projektbewertung	5-92
5.2.2.3	Bewirtschaftung von Oberflächenwasser-Ressourcen	5-93
5.2.2.4	Hochwasserschutz	5-101
5.2.2.5	Wasserwirtschaftliche Pläne	5-107
5.2.2.6	Künftige Entwicklungen	5-107
5.3	Wasserbau	5-110
	<i>Strobl, Th.; Zunic, F.</i>	
5.3.1	Stauanlagen	5-110
5.3.1.1	Flußsperren (Staustufen)	5-110
5.3.1.2	Talsperren	5-125
5.3.2	Flußbau	5-134
5.3.2.1	Zielsetzungen und Aufgaben des modernen Flußbaus	5-134
5.3.2.2	Flußmorphologie	5-134
5.3.2.3	Flußlauf im Grundriß	5-135
5.3.2.4	Flußsohle	5-136
5.3.2.5	Ermittlung des Geschiebetriebes und der Geschiebefracht	5-137
5.3.2.6	Flußbauliche Maßnahmen	5-139
5.3.3	Wasserkraftanlagen	5-139
5.3.3.1	Ausbauleistung und Energieermittlung	5-140
5.3.3.2	Nieder- und Hochdruckanlagen	5-140
5.3.3.3	Turbine und Generator	5-145
5.3.3.4	Ökologie und Wasserkraft	5-147
5.4	Wasserversorgung	5-148
	<i>Urban, W.; Sonnenburg, A.</i>	
5.4.1	Rechtliche Grundlagen	5-148
5.4.1.1	Wasserhaushaltsgesetz (WHG)	5-148
5.4.1.2	Bundesseuchengesetz	5-148
5.4.1.3	EG-Vertrag	5-148
5.4.1.4	Trinkwasserverordnung	5-148
5.4.1.5	DIN 2000	5-148
5.4.2	Wasserbeschaffenheit, Wassergüte	5-148
5.4.2.1	Beschaffenheit natürlicher Wässer	5-148
5.4.2.2	Trinkwasseruntersuchungen	5-149
5.4.3	Wasserdargebot, Wassergewinnung	5-151
5.4.3.1	Allgemeines	5-151
5.4.3.2	Oberflächenwasser	5-152
5.4.3.3	Grundwasser	5-154
5.4.3.4	Quellwasser	5-157
5.4.3.5	Trinkwasserschutzgebiete	5-158
5.4.3.6	Überwachung von Grund- und Oberflächenwasser	5-159
5.4.4	Wasseraufbereitung	5-159
5.4.4.1	Physikalische Verfahren	5-159
5.4.4.2	Chemische Verfahren	5-161
5.4.4.3	Technische Durchführung der Wasseraufbereitung	5-162
5.4.4.4	Verfahrenskombinationen	5-164

5.4.4.5	Beseitigung von Abfällen	5-164
5.4.5	Wasserbedarf, Wasserverbrauch	5-164
5.4.5.1	Haushaltsbedarf	5-166
5.4.5.2	Bedarf von Industrie, Gewerbe und Einzelverbrauchern	5-166
5.4.5.3	Löschwasserbedarf	5-166
5.4.5.4	Eigenverbrauch der Wasserwerke	5-167
5.4.5.5	Wasserverluste	5-167
5.4.5.6	Bedarfsberechnung	5-167
5.4.6	Wasserförderung	5-168
5.4.6.1	Aufgabe	5-168
5.4.6.2	Pumpenarten	5-168
5.4.6.3	Pumpenbetrieb	5-169
5.4.6.4	Kavitation und Haltedruckhöhe (NPSH-Wert)	5-170
5.4.7	Wasserspeicherung	5-171
5.4.7.1	Aufgabe	5-171
5.4.7.2	Arten der Wasserspeicherung	5-171
5.4.7.3	Druckregelung	5-171
5.4.7.4	Lage zum Versorgungsgebiet	5-172
5.4.8	Wassertransport, Wasserverteilung	5-174
5.4.8.1	Rohre in der Wasserverteilung	5-175
5.4.8.2	Armaturen in der Wasserverteilung	5-175
5.4.8.3	Wasserdurchflußmessung und Wasserzählung	5-176
5.4.9	Energieoptimierung und Kosteneinsparpotentiale	5-176
5.4.9.1	Allgemeines	5-176
5.4.9.2	Wasserförderung	5-176
5.4.9.3	Wasseraufbereitung	5-177
5.4.10	Automatisierungstechnik	5-177
5.4.11	Trinkwasserinstallation	5-178
5.4.11.1	Zuständigkeit	5-178
5.4.11.2	Anschluß	5-178
5.4.11.3	Schutz des Trinkwassers, Erhaltung der Trinkwassergüte	5-179
5.4.11.4	Druckerhöhungsanlagen	5-179
5.4.11.5	Korrosion, Steinbildung, Nachbehandlung	5-179
5.4.11.6	Feuerlösch- und Brandschutzanlagen	5-180
5.5	Abwassertechnik	5-180
	<i>Dichtl, N.</i>	
5.5.1	Grundlagen	5-180
5.5.1.1	Definition Abwasser (DIN 4045)	5-180
5.5.1.2	Abwassermenge	5-180
5.5.1.3	Abwasserbelastung	5-180
5.5.1.4	Reinigungsanforderungen	5-181
5.5.2	Naturnahe Abwasserbehandlung	5-181
5.5.2.1	Landbehandlung	5-181
5.5.2.2	Abwasserteichanlagen	5-183
5.5.2.3	Pflanzenbeete	5-183
5.5.3	Mechanische Reinigung	5-184
5.5.3.1	Rechen	5-184
5.5.3.2	Sandfang	5-184
5.5.3.3	Absetzbecken	5-186
5.5.4	Biologische Reinigungsanlagen	5-190
5.5.4.1	Festbetтанlagen	5-190
5.5.4.2	Belebungsverfahren	5-193
5.5.5	Abwasserfiltration	5-200

5.5.6	Gemeinsame Behandlung von gewerblichem bzw. industriellem mit häuslichem Abwasser	5-202
5.5.6.1	Rechtliche Grundlagen	5-202
5.5.6.2	Abwasservorbehandlung	5-202
5.5.7	Bemessungsbeispiel	5-204
5.5.7.1	Grundlagen	5-204
5.5.7.2	Belüfteter Sandfang	5-204
5.5.7.3	Vorklärung	5-204
5.5.7.4	Nachklärung	5-204
5.5.7.5	Belebungsbecken	5-205
5.5.8	Entwässerungsverfahren	5-205
5.5.8.1	Mischkanalisation	5-205
5.5.8.2	Trennkanalisation	5-206
5.5.8.3	Sonderverfahren	5-206
5.5.8.4	Wahl des Entwässerungsverfahrens	5-206
5.5.9	Abwasseranfall und Kanalnetzberechnung	5-206
5.5.9.1	Trockenwetterabfluß	5-206
5.5.9.2	Ermittlung des Regenabflusses	5-208
5.5.9.3	Kanalnetzberechnung	5-209
5.5.10	Kanaldimensionierung	5-213
5.5.10.1	Hydraulische Grundlagen und Rohrhydraulik	5-213
5.5.10.2	Querschnittsformen	5-214
5.5.10.3	Bestimmung der Kanalquerschnitte	5-214
5.5.10.4	Bauliche Ausführung	5-216
5.5.11	Sonderbauwerke der Ortsentwässerung	5-218
5.5.11.1	Regenentlastung in Mischwasserkanälen	5-218
5.5.11.2	Regenklärbecken	5-224
5.5.11.3	Düker	5-225
5.5.11.4	Regenrückhaltebecken (RRB)	5-225
5.5.11.5	Dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser	5-225
5.6	Abfalltechnik	5-230
	<i>Jäger, J.; Bockreis, A.; Steinberg, I.</i>	
5.6.1	Abfallrechtliche Grundlagen	5-230
5.6.1.1	Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG)	5-230
5.6.1.2	Verpackungsverordnung und Duales System	5-232
5.6.1.3	Bundes-Immissionsschutzgesetz (BimSchG)	5-232
5.6.1.4	Technische Anleitung Abfall	5-233
5.6.1.5	Technische Anleitung Siedlungsabfall	5-233
5.6.2	Abfallwirtschaftliche Grundlagen	5-233
5.6.2.1	Arten von Abfällen	5-233
5.6.2.2	Abfallmengen und Abfallzusammensetzung	5-233
5.6.2.3	Vermeidung und Verwertung von Abfällen	5-235
5.6.2.4	Recycling	5-235
5.6.3	Biologische Abfallbehandlungsverfahren	5-236
5.6.3.1	Behandlung von Bioabfällen	5-236
5.6.3.2	Mechanisch-biologische Restabfallbehandlung	5-241
5.6.4	Thermische Abfallbehandlung	5-242
5.6.4.1	Aufbau einer herkömmlichen Müllverbrennungsanlage	5-242
5.6.4.2	Abfallannahme und -lagerung	5-242
5.6.4.3	Verbrennungsvorgänge	5-242
5.6.4.4	Feuerung	5-244
5.6.4.5	Rauchgasreinigung	5-246
5.6.4.6	Behandlung der Rückstände bei der Müllverbrennung	5-247

5.6.4.7	Alternative Verfahren zur thermischen Behandlung	5-248
5.6.5	Deponierung von Abfällen	5-249
5.6.5.1	Grundprinzip einer Deponie	5-249
5.6.5.2	Biologisch-chemisch-physikalischer Reaktor Deponie	5-250
5.6.5.3	Deponie als Bauwerk	5-254
5.6.5.4	Emissionen durch Deponiebetrieb	5-256
5.6.6	Behandlung von Bauabfällen	5-256
5.6.6.1	Anfall von Bauabfällen	5-256
5.6.6.2	Aufbereitung von Bauabfällen	5-259
5.6.6.3	Anforderungen an Recyclingbaustoffe	5-259
5.6.6.4	Bauabfälle während des Lebenszyklus eines Gebäudes	5-259
6	Raumordnung und Städtebau, Öffentliches Baurecht	6-3
6.1	Raumordnung, Landes- und Regionalplanung	6-3
	<i>Köhl, W.W.</i>	
6.1.1	Entstehung	6-3
6.1.2	Aufgaben	6-4
6.1.3	Methoden und Instrumente	6-4
6.1.3.1	Grundsätze und Ziele der Raumordnung	6-4
6.1.3.2	Inhalt der Raumordnungspläne	6-5
6.1.3.3	Theoretische Vorstellungen	6-5
6.1.3.4	Instrumente und Verfahren	6-6
6.1.4	Beteiligte	6-7
6.1.5	Rechtliche und organisatorische Grundlagen	6-8
6.1.5.1	Raumordnung des Bundes	6-8
6.1.5.2	Landes- und Regionalplanung der Länder	6-9
6.1.5.3	Europäische Raumordnung	6-9
6.1.5.4	Gegenstromprinzip	6-9
6.1.6	Fachplanungen und Raumordnung	6-10
6.2	Städtebau	6-10
	<i>Köhl, W.W.</i>	
6.2.1	Aufgaben	6-10
6.2.2	Überblick über die rechtlichen und organisatorischen Grundlagen	6-11
6.2.2.1	Vorläufer des Baugesetzbuches	6-11
6.2.2.2	Baugesetzbuch	6-11
6.2.2.3	Landesbauordnungen	6-11
6.2.2.4	Baunutzungsverordnung	6-12
6.2.2.5	Ausführende der Stadtplanung	6-12
6.2.3	Stadtentwicklungsplanung	6-13
6.2.3.1	Aufgaben	6-13
6.2.3.2	Inhalte	6-13
6.2.3.3	Übergreifende oder sektorale Bearbeitung	6-14
6.2.4	Bauleitplanung	6-14
6.2.4.1	Ziel und Zweck	6-14
6.2.4.2	Flächennutzungsplan	6-14
6.2.4.3	Städtebauliche Rahmenpläne	6-15
6.2.4.4	Bebauungspläne	6-15
6.2.4.5	Vorhaben- und Erschließungsplan	6-16
6.2.5	Erschließung und Bodenordnung	6-16
6.2.5.1	Städtebauliche Erschließung	6-16
6.2.5.2	Bodenordnung	6-18
6.2.6	Stadtsanierung und städtebauliche Entwicklung	6-18

6.2.6.1	Stadtsanierung	6-18
6.2.6.2	Städtebauliche Entwicklungsmaßnahmen	6-19
6.2.6.3	Städtebauliche Erhaltung	6-19
6.2.7	Fach- und Sektorplanungen	6-19
6.2.7.1	Landschaftsplanung	6-19
6.2.7.2	Verkehrsplanung	6-19
6.2.8	Aufstellungsverfahren	6-20
6.2.8.1	Aufstellungsverfahren	6-20
6.2.8.2	Genehmigung und Einflußnahme	6-20
6.2.8.3	Aktuellerhaltung	6-20
6.3	Städtebaurecht	6-21
	<i>Krautzberger, M.</i>	
6.3.1	Städtebaurecht des Bundes	6-21
6.3.2	Bauleitplanung und ihre Sicherung	6-21
6.3.2.1	Aufgaben und Grundsätze der Bauleitplanung	6-21
6.3.2.2	Verhältnis zu anderen Planungen	6-21
6.3.2.3	Verfahren zur Aufstellung der Bauleitpläne	6-22
6.3.2.4	Kooperative Handlungsformen	6-22
6.3.2.5	Sicherung der Bauleitplanung	6-22
6.3.2.6	Entschädigung	6-23
6.3.3	Zulässigkeit von Bauvorhaben	6-23
6.3.4	Bodenordnung, Enteignung, Erschließung	6-24
6.3.4.1	Bodenordnung	6-24
6.3.4.2	Enteignung	6-24
6.3.4.3	Erschließung	6-24
6.3.5	Städtebauliche Sanierungs- und Entwicklungsmaßnahmen	6-24
6.3.5.1	Städtebauliche Sanierungsmaßnahmen	6-24
6.3.5.2	Städtebauliche Entwicklungsmaßnahmen	6-25
6.3.5.3	Städtebauförderung	6-25
6.3.6	Erhaltungsgebiete	6-25
6.4	Bauordnungsrecht	6-26
	<i>Schlotterbeck, K.</i>	
6.4.1	Materielles Bauordnungsrecht	6-26
6.4.1.1	Sitz der Rechtsmaterie	6-26
6.4.1.2	Gegenstände des Bauordnungsrechtes	6-26
6.4.1.3	Baupolizeirecht	6-26
6.4.1.4	Baugestaltungsrecht	6-29
6.4.1.5	Bausozialrecht	6-30
6.4.1.6	Bauökologierecht	6-30
6.4.2	Besonderes Bauverwaltungsverfahren	6-31
6.4.2.1	Behördenaufbau, Zuständigkeiten, Aufgaben, Befugnisse	6-31
6.4.2.2	Präventive Bauverwaltungsverfahren	6-31
6.4.2.3	Repressive Bauverwaltungsverfahren	6-32
6.4.3	Bauordnungsrechtliche Zulässigkeit von Vorhaben	6-32
6.4.3.1	Bauordnungsrechtliche Zulässigkeitsprüfung	6-32
6.4.3.2	Bauordnungsrechtliches Abweichungssystem	6-32
6.4.3.3	Öffentliche Baulasten	6-32
6.5	Planungsrecht für Verkehrsanlagen	6-34
	<i>Bauer, K.</i>	
6.5.1	Straßen	6-34
6.5.1.1	Zuständigkeit für Verwaltung und Planung	6-34

6.5.1.2	Bedarfsplanung, Bundesverkehrswegeplan	6-35
6.5.1.3	Linienbestimmung, Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)	6-35
6.5.1.4	Planungsgebiet	6-37
6.5.1.5	Planfeststellung	6-37
6.5.1.6	Plangenehmigung	6-39
6.5.1.7	Absehen von einem Verwaltungsakt (§ 17 Abs. 2 FStrG)	6-39
6.5.2	Eisenbahnen	6-39
6.5.2.1	Öffentliche Eisenbahn, Bedarfsplan Schiene	6-39
6.5.2.2	Planfeststellung, Plangenehmigung	6-40
6.5.3	Binnenwasserstraßen	6-40
6.5.4	Flughäfen	6-40
6.5.5	Straßenbahnen, U-Bahnen	6-40
7	Verkehrssysteme und Verkehrsanlagen	7-3
7.1	Überblick über Verkehrssysteme und ihre Integration	7-3
	<i>Beckmann, K.J.</i>	
7.1.1	Aufgaben des Verkehrs – Systemfunktionen	7-3
7.1.2	Verkehr als Teilsystem – Systemumgebung	7-3
7.1.3	Struktur von Verkehrssystemen – Systemelemente, Systemrelationen	7-4
7.1.4	Integration im Systembereich Verkehr	7-5
7.1.5	Teilsysteme des Verkehrsangebots	7-5
7.2	Öffentliche Verkehrssysteme	7-13
	<i>Hohnecker, E.</i>	
7.2.1	Einleitung	7-13
7.2.2	Einflußnahme der EU auf den ÖV	7-13
7.2.2.1	Verordnungen und Richtlinien	7-13
7.2.2.2	Umsetzung und Auswirkungen der EU-Vorgaben auf die Verkehrsunternehmen	7-14
7.2.3	Gesetzliche Grundlagen und Organisationsformen des ÖV in Deutschland	7-15
7.2.3.1	Allgemeines – Gesetze; Rechtsverordnungen (VO) und autonome Satzungen; Erlasse, Normen, Richtlinien und Vorschriften	7-15
7.2.3.2	Planungsrecht, Genehmigung, Technische Aufsicht	7-16
7.2.3.3	Organisationsformen von ÖV-Unternehmen	7-17
7.2.3.4	Nationale und internationale Organisationen	7-17
7.2.3.5	Haftung der ÖV-Unternehmen	7-17
7.2.3.6	Unterschiede zwischen Fertigungsbetrieb und Verkehrs-/Transport-/ Dienstleistungsunternehmen	7-18
7.2.4	Grundlagen der Schienenbahnen	7-18
7.2.4.1	Merkmale der Schienenbahnen	7-18
7.2.4.2	Fahrzeuge	7-19
7.2.4.3	Verkehrsnetze	7-25
7.2.4.4	Fahrgastinformations- und Wegeleitsysteme, Verkaufssysteme	7-28
7.2.4.5	Einteilung der Strecken	7-29
7.2.4.6	Bahnkörper, Gleisverbindungen, Querschnittgestaltung des Bahnkörpers	7-32
7.2.5	Fahrdynamik	7-42
7.2.5.1	Rad-Schiene-Wechselwirkungen	7-42
7.2.5.2	Fahrt im Gleisbogen	7-43
7.2.5.3	Widerstände	7-47
7.2.5.4	Zugkraft, Leistung, Fahrzeitgewinne	7-48
7.2.5.5	Bremsen	7-50
7.2.6	Linienführung und Trassierung	7-50
7.2.6.1	Lageplan	7-51

7.2.6.2	Höhenplan	7-54
7.2.6.3	Fahrzeitoptimierung	7-54
7.2.6.4	Weitere Überlegungen zur Linienführung	7-55
7.2.7	Betrieb	7-55
7.2.7.1	Dienst auf den Betriebsstellen	7-57
7.2.7.2	Betriebsplanung und Betriebsleitung	7-58
7.2.7.3	Fahrplankonstruktion	7-60
7.2.8	Leistungsfähigkeit und Qualität	7-60
7.2.9	Leit- und Sicherungseinrichtungen von ÖV-Anlagen und Fahrzeugen	7-62
7.2.9.1	Leit- und Sicherungstechnik	7-62
7.2.9.2	Fahrwegsicherung	7-63
7.2.9.3	Sicherungstechnik im Fahrzeug	7-65
7.2.9.4	Funk	7-65
7.2.9.5	Europäische Vereinheitlichung der Zugbeeinflussungssysteme	7-66
7.3	Individualverkehr – Straßenentwurf und Straßenbau	7-68
7.3.1	Individualverkehrssysteme	7-68
	<i>Beckmann, K.J.</i>	
7.3.1.1	Allgemeine Grundlagen	7-68
7.3.1.2	Netzplanung im Individualverkehr	7-71
7.3.1.3	Anlagen des motorisierten Individualverkehrs im Stadtverkehr	7-77
7.3.1.4	Anlagen des nichtmotorisierten Verkehrs	7-84
7.3.1.5	Betrieb des Individualverkehrs	7-88
7.3.1.6	Verkehrsmanagement	7-90
7.3.1.7	Zukunft der Individualverkehrssysteme	7-91
7.3.2	Anlagen	7-92
	<i>Beckedahl, H.; Straube, E.</i>	
7.3.2.1	Allgemeines	7-92
7.3.2.2	Untergrund bzw. Unterbau	7-93
7.3.2.3	Oberbau	7-94
7.3.2.4	Standardisierte Bemessung	7-100
7.3.2.5	Straßenerhaltung	7-101
7.4	Verkehrswasserbau – Wasserstraßen und Hinweise zu Häfen	7-108
	<i>Hager, M.</i>	
7.4.1	Allgemeines	7-108
7.4.1.1	Inhaltliche und begriffliche Zuordnung	7-108
7.4.1.2	Verkehrsdaten und Verkehrsbedeutung der Schifffahrt	7-109
7.4.1.3	Entwicklung der Schiffgrößen	7-112
7.4.2	Wasserstraßen	7-113
7.4.2.1	Wasserstraßennetz	7-113
7.4.2.2	Standardisierung nach Wasserstraßenklassen	7-114
7.4.2.3	Wechselwirkungen Schiff/Wasserstraße	7-114
7.4.2.4	Regelabmessungen der Wasserstraßen	7-118
7.4.3	Flußregelung	7-118
7.4.3.1	Gewässerquer- und -längsschnitt	7-118
7.4.3.2	Regelungselemente	7-119
7.4.3.3	Flußregelung in Mündungsgebieten, Ästuaren	7-121
7.4.4	Stauregelung	7-124
7.4.5	Schiffahrtskanäle	7-125
7.4.5.1	Binnenschiffahrtskanäle	7-125
7.4.5.2	Seekanäle	7-133
7.4.6	Abstiegsbauwerke (Schiffsschleusen und Schiffshebewerke)	7-133
7.4.6.1	Arten und Anwendung	7-133

7.4.6.2	Abmessungen und Ausrüstung	7-134
7.4.7	Häfen – Hinweise	7-138
7.4.7.1	Allgemeines	7-138
7.4.7.2	Seehäfen	7-139
7.4.7.3	Binnenhäfen	7-144
7.4.7.4	Schwimmende Landeanlagen	7-146
7.4.7.5	Werftanlagen	7-146
7.4.8	Anlagen für die Sport- und Freizeitschifffahrt	7-146
7.4.9	Schiffahrtszeichen	7-146
7.5	Flughafenplanung, -bau und -betrieb	7-147
	<i>Grebe, W.; Büsing, M.</i>	
7.5.1	Luftverkehr	7-147
7.5.1.1	Systemelemente des Luftverkehrs	7-147
7.5.1.2	Historische Entwicklung	7-148
7.5.1.3	Bedeutung des Luftverkehrs	7-150
7.5.1.4	Luftfahrtgesetzgebung, Behörden und Organisationen	7-151
7.5.2	Flughäfen	7-153
7.5.2.1	Definition, Rechtsform und Organisation	7-153
7.5.2.2	Planung, Bau und Betrieb	7-156
7.5.2.3	Luftverkehrsprognose	7-158
7.5.2.4	Systemelemente eines internationalen Flughafens/Flughafenbau und -betrieb ...	7-159
7.5.3	Auswirkungen auf die Umwelt	7-169
7.6	Leitungsnetze	7-171
	<i>Stein, D.</i>	
7.6.1	Unterbringung von Leitungen in öffentlichen Flächen	7-172
7.6.2	Gasrohrnetze	7-173
7.6.3	Fernwärmerohrnetze	7-173
7.6.4	Starkstromnetze	7-174
7.6.5	Informations- und Kommunikationsnetze	7-175
A	Anhang	
	Sachwortverzeichnis	A-3