

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort zur 3. Auflage.....	III
A	Bauwirtschaft	1
A 1	Baugewerbe.....	1
A 2	Bauberufe.....	3
A 2.1	Rohbauberufe.....	3
A 2.2	Tiefbauberufe.....	4
A 2.3	Ausbauberufe.....	4
A 3	Zusammenwirken der Bauberufe.....	4
A 4	Ausbildung im Berufsfeld Bautechnik.....	6
A 5	Bauzeichner/Bauzeichnerin.....	6
	Rahmenlehrpläne.....	7
	Zwischenprüfung.....	7
	Abschlussprüfung.....	8
B	Bauzeichnen	9
B 1	Grundlagen für Bauzeichnungen.....	9
B 1.1	Zeichnungsträger.....	9
B 1.2	Zeichenmittel.....	9
B 1.3	Blattgrößen.....	10
B 1.4	Beschriftung.....	12
B 1.5	Schriftfelder.....	14
B 1.6	Linienarten und Linienbreiten.....	15
B 1.7	Bemaßung.....	16
B 1.8	Schraffuren.....	17
B 2	Geometrische Grundkonstruktionen.....	19
B 3	Projektionszeichnungen.....	21
B 3.1	Projektionsmethoden.....	21
B 3.2	Parallelprojektionen.....	23
B 3.3	Schräge Parallelprojektionen (Axonometrien).....	25
B 3.4	Fluchtpunktperspektive.....	27
B 3.5	Zentralperspektive.....	28
B 4	Schattenkonstruktionen.....	29
B 4.1	Schattenkonstruktionen mit der Sonne.....	29
B 5	Zeichnungsnormen.....	32
C	Vermessung	33
C 1	Einführung in das Vermessungswesen.....	33
C 2	Vermessungsarbeiten.....	35
C 2.1	Entfernungsmessungen.....	35
C 2.2	Winkelmessungen.....	37
C 2.3	Höhen messen und Höhen übertragen.....	37
C 2.4	Fluchten.....	39
C 3	Aufnahmeverfahren.....	40
C 3.1	Orthogonalverfahren.....	40
C 3.2	Einbindeverfahren.....	40
C 3.3	Polarverfahren.....	40
C 4	Aufnahme eines Geländes.....	41

C4.1	Rostaufnahme	41
C4.2	Aufnahme von Längsprofilen und Querprofilen	42
C5	Absteckarbeiten	44
C5.1	Abstecken rechter Winkel	44
C5.2	Abstecken beliebiger Winkel	45
C5.3	Abstecken von Bögen	45
C6	Abstecken eines Gebäudes	47

LF 1 1 Mitwirken bei der Bauplanung 49

1.1	Bauaufgaben	49
1.2	Bauzeichnungen	49
1.3	Gesetzliche Grundlagen der Bauplanung	50
1.3.1	Baugesetzbuch	51
1.3.2	Baunutzungsverordnung	51
1.3.3	Art der baulichen Nutzung	52
1.3.4	Bauweisen	54
1.3.5	Grenzabstände und Abstandsflächen	55
1.3.6	Kataster und Grundbuch	55
1.3.7	Flächennutzungsplan (F-Plan)	56
1.3.8	Bebauungsplan (B-Plan)	57
1.4	Ausschreibung und Vergabe von Bauaufträgen	59
1.4.1	VOB Teil A	59
1.4.2	VOB Teil B	60
1.4.3	VOB Teil C	60
1.4.4	Ausschreibungen	61
1.5	Berechnung von Grundstücksflächen	65
1.6	Baukostenplanung	66
1.7	EDV in der Bautechnik	67
	Aufgaben zum LF 1 Mitwirken bei der Bauplanung	71

LF 2 2 Aufnehmen eines Bauwerks 73

2.1	Grundsätze für die Bauaufnahme	73
2.2	Baustile	75
2.3	Bauvermessung	77
2.3.1	Maßeinheiten	77
2.3.2	Bezugssysteme	78
2.4	Messdatenübernahme	81
2.5	Baustoffrecycling	82
2.6	Ökologisches Bauen	83
	Holz	84
	Lehm	84
	Ziegel	84
	Zement und Beton	84
	Kalksandsteine	85
	Recycling-Tragschichten	85
2.7	Natürliche Bausteine	85
2.8	Freihandzeichnen	86
	Aufgaben zum LF 2 Aufnehmen eines Bauwerks	87

LF 3 3 Erschließen eines Baugrundstückes 89

3.1	Boden als Baugrund	89
3.2	Baugrunduntersuchungen	89
3.2.1	Schürfungen	90

3.2.2	Bohrungen.....	91
3.2.3	Rammkernsondierung/Kleinrammbohrung.....	91
3.2.4	Rammsondierungen.....	91
3.3	Bodenarten.....	91
3.3.1	Gewachsener Boden.....	92
3.3.2	Fels.....	92
3.3.3	Geschütteter Boden.....	92
3.4	Tragverhalten von Böden.....	92
3.4.1	Nichtbindige Böden.....	93
3.4.2	Bindige Böden.....	93
3.5	Verhalten der Böden bei Frost.....	93
3.6	Boden nach Korngröße.....	94
3.7	Bodenaustausch und Bodenverbesserung.....	95
3.8	Homogenbereiche.....	96
3.9	Entwässerung.....	96
3.9.1	Rohre für Entwässerungsleitungen.....	98
3.9.2	Verlegung der Abwasserleitungen.....	99
3.10	Entwässerungspläne.....	99
3.11	Rohrleitungsgräben.....	102
3.12	Verbauarten.....	104
3.12.1	Waagerechter Verbau.....	104
3.12.2	Senkrechter Verbau.....	104
3.12.3	Verbau mit Verbaugeräten.....	105
3.12.4	Trägerbohlenwände.....	106
3.12.5	Sonstige Vebaarten (Spundwände).....	106
3.13	Baugruben.....	107
3.14	Entwässerung von Baugruben.....	108
3.15	Massenermittlung von Rohrleitungsgräben und Baugruben.....	110
3.15.1	Massenermittlung für Rohrleitungen.....	110
3.15.2	Massenermittlung für Baugruben.....	110
3.15.3	Zeichnerische Darstellung von Böschungen und Baugruben.....	111
3.16	Sicherung der Baustelle.....	113
3.17	Baustelleneinrichtung.....	117
3.18	Rechtwinklige Parallelprojektion.....	119
	Aufgaben zum LF 3 Erschließen eines Baugrundstückes.....	121

LF 4	4 Planen einer Gründung	123
4.1	Böden unter Belastung.....	124
4.2	Gründungskonstruktionen.....	125
4.2.1	Flachgründungen.....	126
4.2.2	Gebäudesetzung und Beeinflussung von Fundamenten.....	129
4.3	Beton.....	131
4.3.1	Bestandteile des Betons.....	131
4.3.2	Frischbeton.....	136
4.3.3	Festbeton.....	142
4.4	Herstellen von Fundamenten.....	143
4.4.1	Streifen- und Einzelfundamente.....	143
4.4.2	Fundamentplatten.....	144
4.4.3	Beton für Gründungskonstruktionen.....	145
4.5	Dimensionierung von Fundamenten in einfachen Fällen.....	146
4.5.1	Berechnung von unbewehrten Streifenfundamenten.....	149
4.5.2	Zeichnerische Ermittlung der Fundamentbreite.....	150
4.5.3	Berechnung von bewehrten Streifenfundamenten.....	150
4.5.4	Berechnung von Fundamenten bei einachsiger außermittiger Beanspruchung.....	152

4.5.5	Berechnung von Fundamenten bei zweiachsiger außermittiger Beanspruchung (rechteckiges Fundament)	152
4.6	Zeichnerische Darstellung von Fundamenten	153
	Aufgaben zum LF 4 Planen einer Gründung	155

LF 5	5 Planen eines Kellergeschosses	159
5.1	Grundsätze zum Kellergeschoss	159
5.2	Planungsgrundlagen Keller	159
5.2.1	Maßordnung im Hochbau	160
5.2.2	Grundlagen Mauerwerksbau	161
5.2.3	Künstliche Mauersteine	164
5.2.4	Steinabmessungen	164
5.2.5	Kalksandsteine für Kellermauerwerk	165
5.2.6	Rohdichten und Festigkeitsklassen	166
5.3	Mauermörtel	167
5.4	Mauerwerksverbände	168
5.4.1	Läuferverband	168
5.4.2	Kreuzverband und Blockverband	168
5.4.3	Binderverband	169
5.4.4	Mauerverbindungen	169
5.5	Stumpfstoßmauerwerk	170
5.6	Aussparungen und Schlitze	170
5.7	Abdichtung von Kellerwänden	172
5.7.1	Ausführung der Abdichtung	174
	Schwarze Wanne	177
	Weißer Wannen	178
5.8	Abrechnung von Mauerwerk	179
5.9	Mauerwerksnachweise für Kellerwände	180
	Vereinfachter Mauerwerksnachweis	181
	Stark vereinfachtes Verfahren nach DIN EN 1996-3 Anhang A	182
5.10	Standardleistungsverzeichnis	184
5.11	Kellerlichtschächte	185
	Aufgaben zum LF 5 Planen eines Kellergeschosses	186

LF 6	6 Konstruieren eines Stahlbetonbalkens	189
6.1	Stahlbetonbauteile	189
6.2	Stahlbeton	191
6.3	Verbundbedingungen	191
6.4	Statische Grundkenntnisse zur Balkenstatik	191
6.5	Beanspruchungen im Stahlbetonbalken	194
6.6	Verformungen	194
6.7	Regeln für die Bewehrungsausführung	198
6.7.1	Verankerung der Längsbewehrung	199
6.7.2	Verankerung von Bügeln und Querkraftbewehrung	201
6.7.3	Übergreifungsstöße	202
6.8	Betondeckung	203
6.9	Bewehrungszeichnungen	205
6.10	Ausführungsbeispiele für Stahlbetonbalken	211
6.11	Zugkraftdeckungslinie	211
6.12	Balkenschalung	212
	Aufgaben zu LF 6 Konstruieren eines Stahlbetonbalkens	217

LF 7	7 Konstruieren von Treppen	219
7.1	Definition, Einordnung und ideales Steigungsverhältnis	219
7.2	Schrittmaß-, Sicherheits- und Bequemlichkeitsregel	219
7.3	Begriffe und Maße in Normen und baurechtlichen Vorschriften	220
7.4	Planungsgrundlagen – Treppenarten und Stufenarten	224
7.5	Treppen in Bauzeichnungen	228
7.6	Treppenberechnungen	230
7.7	Verziehen von Treppen	231
7.8	Stahlbetontreppen	237
7.9	Holztreppen	241
7.10	Stahltreppen	243
7.11	Gemauerte Treppen	246
7.12	Trittschallschutz	247
	Aufgaben zum LF 7 Konstruieren von Treppen	248
LF 8	8 Planen einer Geschossdecke	251
8.1	Aufgaben einer Geschossdecke	251
8.2	Deckenkonstruktionen	251
8.3	Massive Deckensysteme	252
8.3.1	Ziegeldecken	252
8.3.2	Stahlbetondecken	253
8.4	Tragverhalten von Deckenplatten	256
8.5	Grundlagen der Bewehrung von Stahlbetondeckenplatten	260
8.5.1	Einachsig gespannte Platten	260
8.6	Bewehrung von Deckenplatten mit Betonstahlmatten	261
8.7	Grundsätze der Plandarstellung	263
8.8	Sonderfälle der Bewehrung	270
	Bewehrung bei Deckenöffnungen	271
	Deckengleiche Balken	271
	Ringanker	272
	Anschlussbewehrung	272
8.9	Lastabtragung aus Decken	272
8.10	Schalungen und Herstellung von Decken	273
	Aufgaben zum LF 8 Planen einer Geschossdecke	275
LF 9	9 Entwerfen eines Dachtragwerkes	279
9.1	Dachformen	279
9.2	Dachausbauten	280
9.3	Belastung von Dächern	280
9.3.1	Schneelasten	280
9.3.2	Windlasten	281
9.3.3	Eigenlasten	283
9.3.4	Nutzlasten	283
9.4	Bauholz	284
9.4.1	Wirtschaftliche und ökologische Bedeutung des Holzbaus	284
9.4.2	Wachstum und Aufbau des Holzes	284
9.4.3	Eigenschaften des Holzes	286
9.4.4	Holzarten	288
9.4.5	Handelsformen des Holzes	289
9.4.6	Holzschädlinge und Holzschutz	292
9.5	Holzverbindungen	294
	Zimmermannsmäßige Verbindungen	294
9.6	Dachtragwerke	297
9.6.1	Pultdach	297

9.6.2	Sparrendach	298
9.6.3	Kehlbalkendach	300
9.6.4	Pfettendächer	302
9.6.5	Sparrenauswechslung	306
9.6.6	Ortgangsparren	306
9.6.7	Walmdächer	306
9.7	Berechnungen im Dach	307
	Erstellen einer Holzliste	307
9.8	Walmdachausmittlungen	309
	Zeichnerische Walmdachausmittlung	310
	Wahre Größen der Walmflächen	310
	Grundsätze der Dachausmittlung	310
9.9	Zeichnungen für Dachkonstruktionen	311
9.10	Durchdringungen und Verschmelzungen	313
	Aufgaben zum LF 9 Entwerfen eines Dachtragwerkes	315

D	Baustile	317
	Antike	317
	Romanik	317
	Gotik	318
	Renaissance	320
	Barock, Rokoko	321
	Klassizismus	322
	Historismus und Jugendstil	323
	Neuzeit	324
	Moderne	325
	Entwicklung seit 1980	326

E	Fachmathematik	327
E 1	Längen, Stationen, Höhen	329
	Stationen	329
	Bestimmung der Höhenlage	330
	Längenangaben nach DIN 1356	330
	Maßordnung im Hochbau	330
	Aufgaben zu Teilkapitel E 1	330
E 2	Neigungen	331
	Beispielhafte Aufgabenstellung im Straßenbau	332
	Beispielhafte Aufgabenstellung im Hochbau	332
	Schrägneigung	333
	Dachneigungen	333
	Aufgaben zu Teilkapitel E 2	333
E 3	Winkel, Bogenlängen, Winkelfunktionen	335
	Winkel	335
	Bogenlänge	337
	Kreisbogen	337
	Lehrsatz des Pythagoras	338
	Winkelfunktionen	338
	Strahlen- und Ähnlichkeitssätze	338
	Sinussatz und Kosinussatz	339
	Aufgaben zu Teilkapitel E 3	340
E 4	Flächen	341
	Einmündungsfläche	342
	Mulde	343
	Umfang und Flächeninhalt eckiger Flächen	343
	Flächenberechnung unregelmäßiger Vielecke (zusammengesetzter Flächen)	344

	Berechnung der Fläche mit der Gauß'schen Flächenformel	344
	Berechnung der Fläche mit der Umschließungsmethode.....	344
	Ausgleichstrapeze, verschränkte Trapeze bei einer orthogonal auf- gemessenen Fläche	345
E5	Körper.....	348
	Prismatische Körper	348
	Spitze Körper.....	348
	Stumpfe Körper.....	348
	Kugeln.....	348
	Rampen.....	352
	Zusammengesetzte Körper	352
	Erdkörper	352
E6	Masse, Dichte, Kraft	355
E7	Lohnberechnung	356
E8	Kalkulation	360
E9	Gleichungen und Gleichungssysteme.....	364
	Funktionsgleichungen	364
	Gleichung 1. Grades	365
	Lineare Gleichungssysteme.....	365
	Gleichung 2. Grades	366
	Bruchgleichungen.....	366
	Ungleichungen.....	366

F Grundlagen der Statik 367

F1	Kräfte	367
F2	Momente	367
	F2.1 Momentenbegriff	367
	F2.2 Darstellung von Momenten	368
	F2.3 Versatzmoment	368
	F2.4 Begriffsdefinition Kräftepaar.....	369
F3	Statische Systeme.....	369
	F3.1 Stabachse und Achsenkreuz	369
	F3.2 Lagerarten und Einspannung	369
	F3.3 Stützweiten.....	370
F4	Belastung von Bauwerken	370
	F4.1 Einwirkungen	370
	F4.2 Sicherheitskonzept nach Eurocode 0, Grundlagen der Tragwerksplanung.....	371
	F4.3 Nachweisverfahren.....	372
F5	Kraftsysteme	373
	F5.1 Zentrale Kraftsysteme	373
	F5.2 Dezentrales Kraftsystem.....	376
F6	Hebelgesetze.....	377
F7	Berechnung von Auflagerkräften und Schnittgrößen	378
	F7.1 Ermittlung von Auflagerkräften	378
	F7.2 Ermittlung von Schnittgrößen	380
	F7.3 Schnittgrößen ausgewählter Systeme.....	381
F8	Spannungen.....	383
	F8.1 Zugfestigkeit.....	383
	F8.2 Druckspannungen	383
	F8.3 Biegespannungen	384
	F8.4 Scherspannungen	384
F9	Stabilität	384
	F9.1 Standsicherheit	384
	F9.2 Schwerpunkte von Flächen.....	385
	F9.3 Stabilitätsfall Knicken	385
	F9.4 Stabilitätsfall Kippen	386

F9.5 Stabilitätsfall Beulen.....	386
F9.6 Räumliche Stabilität.....	386
Aufgaben zum Kapitel F Grundlagen der Statik.....	387

G Projektarbeit im Lernfeld 391

G1 Projektverlauf.....	391
G2 Projektvorbereitung.....	393
G3 Projektbearbeitung.....	394
G4 Projektergebnisse.....	399

LF 10 A 10 Erstellen eines Bauantrags 405

10.1 Projektmanagement.....	405
10.2 Nachhaltigkeit und Digitalisierung.....	406
10.3 Bauantrag und Baugenehmigung.....	407
10.3.1 Unterlagen für den Bauantrag	415
10.3.2 Baugenehmigungsverfahren	415
10.4 Baukosten.....	416
10.5 Grundflächen und Rauminhalte.....	418
Wohn- und Nutzflächenberechnung nach DIN 283.....	418
10.6 Bauüberwachung und Bauabnahme	422
Aufgaben zum LF 10 A Erstellen eines Bauantrags	423

LF 11 A 11 Entwickeln einer Außenwand 427

11.1 Aufgaben und Aufbau von Außenwänden	427
11.2 Tragende Mauerwerkswände.....	429
11.2.1 Zweiseitig gehaltene Wände.....	429
11.2.2 Drei und vierseitig gehaltene Wände.....	430
11.2.3 Vereinfachtes Bemessungsverfahren	431
11.3 Wärmeschutz und Feuchteschutz	434
11.3.1 Dämmstoffe.....	434
11.3.2 Wärmeschutztechnische Berechnungsgrundlagen.....	438
11.3.3 Wärmebrücken.....	441
11.3.4 Luftdichtheit	442
11.3.5 Sommerlicher Wärmeschutz	443
11.4 Feuchteschutztechnische Berechnungsgrundlagen.....	443
11.5 Ein- und zweischaliges Außenmauerwerk	448
11.5.1 Zweischaliges Mauerwerk.....	448
11.5.2 Einschalige Wände	453
11.5.3 Wände aus Lehm	455
11.6 Mauer- und Putzmörtel	455
11.7 Anforderungen an den Wärmeschutz.....	457
11.8 Niedrigenergie- und Passivhäuser.....	460
11.9 Fenster und Türen in Außenwänden	460
11.9.1 Anforderungen an Fenster	461
11.9.2 Verglasung	466
11.9.3 Fenster und Fensterarten	466
11.9.4 Türen.....	470
Aufgaben zum LF 11 Entwickeln einer Außenwand	470

LF 12 A 12 Planen einer Halle 471

12.1 Planung von Hallen	471
12.2 Hallentypen.....	472

12.3	Planungsgrundlagen für Hallen	473
12.3.1	Modulsystem.....	473
12.3.2	Transport und Montage	474
12.3.3	Belastung einer Halle.....	474
12.3.4	Stabilität einer Halle	474
12.4	Elemente einer Halle	476
12.4.1	Dachelemente	476
12.4.2	Pfetten.....	479
12.4.3	Binder.....	480
12.4.4	Stützen	481
12.4.5	Rahmen.....	481
12.4.6	Außenwandkonstruktionen.....	482
12.4.7	Fundamente	486
12.4.8	Hallenböden	486
12.5	Wintergärten.....	488
	Aufgaben zum LF 12 Planen einer Halle	490

LF 13 A 13 Konstruieren eines Dachaufbaues 491

13.1	Grundsätzliches zum Ausbau von Dachräumen.....	492
13.1.1	Wärmeschutz.....	492
13.1.2	Luftdichtheit	493
13.1.3	Feuchteschutz.....	494
13.1.4	Längenänderung infolge von Temperaturunterschieden.....	495
13.1.5	Wärmebrücken	496
13.1.6	Schallschutz.....	496
13.1.7	Brandschutz.....	497
13.1.8	Abgasanlagen	497
13.2	Dachgauben und Dachflächenfenster.....	498
13.3	Dachaufbau.....	500
	Belüftetes Dach	500
	Nicht belüftetes Dach	501
	Umkehrdach.....	501
13.4	Dachdeckungen	502
13.4.1	Dachziegel	503
13.4.2	Dachsteine	504
13.4.3	Deckarten.....	505
13.5	Flachdach	507
13.6	Dachabdichtung.....	512
13.7	Gründach.....	513
	Intensivbegrünung.....	514
	Extensivbegrünung.....	515
13.8	Traufe, Ortgang, First.....	515
13.9	Dachrinnen und Regenfallrohre.....	518
	Aufgaben zum LF 13 A Konstruieren eines Dachaufbaues	520

LF 14 A 14 Ausbau eines Geschosses 521

14.1	Allgemeine Grundsätze zum Ausbau eines Geschosses	521
14.1.1	Schallschutz.....	521
14.1.2	Brandschutz.....	522
14.2	Nichttragende Innenwände	523
14.2.1	Einschalige nichttragende Trennwände.....	523
14.2.2	Mehrschalige leichte Montagewände	524
14.2.3	Trennwände mit Unterkonstruktionen in Holzbauart	526
14.2.4	Trennwände mit Unterkonstruktionen aus Metallprofilen	527
14.2.5	Anschlussdetails	529

	Fußbodenanschluss.....	529
	Deckenanschluss.....	530
	Wandanschluss.....	531
	14.2.6 Trennwände zur Aufnahme von Installationen	531
14.3	Gips und Gipsbaustoffe	532
	14.3.1 Gipsbinder und Gips-Trockenmörtel.....	532
	14.3.2 Gipsbaustoffelemente	533
14.4	Holzbalkendecke.....	536
14.5	Deckenauflagen (Bodensysteme).....	539
	14.5.1 Holzfußböden.....	539
	14.5.2 Estriche	540
	14.5.3 Trockenunterböden (Trockenestrich)	541
	14.5.4 Hohlraumboden	541
	14.5.5 Doppelboden.....	541
14.6	Wandverkleidungen und Deckenverkleidungen.....	541
14.7	Innentüren.....	542
14.8	Platten und Fliesen	545
	Aufgaben zum LF 14 A Ausbau eines Geschosses	549

LF 10 I 15 Sichern eines Bauwerkes 551

15.1	Vorgesetzte Wände	551
	15.1.1 Bohrpfahlwand.....	551
	15.1.2 Schlitzwand	552
	15.1.3 Trägerbohlenwände	553
	15.1.4 Spundwände	554
15.2	Unterfangungen	557
	15.2.1 Herkömmliche Unterfangung	557
	15.2.2 Verfestigung durch Injektionen	558
	15.2.3 Düsenstrahlverfahren	559
15.3	Abfangungen von Erdreich durch Stützwände.....	559
15.4	Stand sicherheitsnachweis für Winkelstützwände	561
15.5	Tiefgründungen	562
	15.5.1 Pfahlgründungen	562
	15.5.2 Pfeilergründungen	564
	15.5.3 Brunnengründungen	564
	15.5.4 Druckluftgründungen	565
	Aufgaben zum LF 10 I Sichern eines Bauwerkes	566

LF 11 I 16 Entwickeln einer Außenwand 569

16.1	Unbewehrte Wände	569
16.2	Stahlbetonwände	571
	16.2.1 Einordnung von Stahlbetonwänden	571
	16.2.2 Knickgefahr bei Stahlbetonwänden	571
	16.2.3 Bewehrung von Stahlbetonwänden.....	572
16.3	Leichtbetonwände.....	574
	16.3.1 Porenbeton	574
	16.3.2 Leichtbeton mit Haufwerksporen	575
	16.3.3 Porenleichtbeton (Schaumbeton).....	575
	16.3.4 Gefügedichter Leichtbeton mit Kornporosität (Konstruktionsleichtbeton).....	576
16.4	Betonzusätze	577
	Betonzusatzstoffe.....	577
	Betonzusatzmittel.....	578
16.5	Schalung	578
	Ausschalfristen	579
	Maßtoleranzen	581

16.6	Wandoberflächen und Einbauteile.....	581
16.7	Aufmaß und Abrechnung.....	583
	Aufgaben zum LF 11 A + I Entwickeln einer Außenwand, Schwerpunkt Architektur und Schwerpunkt Ingenieurbau	585
LF 12 I	17 Planen einer Halle	589
17.1	Hallen aus Holz	589
17.2	Hallen aus Stahl.....	598
	17.2.1 Verbindungen.....	600
	17.2.2 Bauelemente einer Stahlhalle.....	603
	17.2.3 Wände/Wandverkleidungen.....	606
17.3	Hallen aus Stahlbeton	607
	17.3.1 Skelettbauweise	607
	17.3.2 Tafelbauweise	610
	17.3.3 Elementwände	611
17.4	Transport zur Baustelle	612
	Aufgaben zum LF 12 A + I Planen einer Halle, Schwerpunkt Architektur und Schwerpunkt Ingenieurbau	613
LF 13 I	18 Konstruieren eines Daches	617
18.1	Systemträger	617
18.2	Fachwerkträger	619
	18.2.1 Rittersche Schnittverfahren	619
	18.2.2 Knotenschnittverfahren.....	622
	18.2.3 Cremonaplan.....	624
18.3	Formen von Fachwerkträgern	627
18.4	Bemessung von Holzbauwerken.....	628
	18.4.1 Beanspruchbarkeit.....	629
	18.4.2 Druckspannungsnachweis	630
	18.4.3 Zugspannungsnachweis	631
	18.4.4 Biegespannungen	632
	18.4.5 Gebrauchstauglichkeit.....	632
18.5	Mechanische Verbindungsmittel bei Fachwerkträgern.....	632
	Nagelverbindung	633
	Stabdübelverbindungen.....	636
	Dübel besonderer Bauart und Klemmbolzen	638
	Doppelter Versatz.....	639
18.6	Konstruktionsdetails am Dach.....	641
	18.6.1 Sparrendach	641
	Stirnversatz.....	641
	18.6.2 Kehlbalkendach	643
	18.6.3 Pfettendach.....	645
	Aufgaben zum LF 13 I Konstruieren eines Daches.....	648
LF 14 I	19 Planen eines Stahlbetonbauwerkes	651
19.1	Fundamente	651
19.2	Stützen.....	653
19.3	Konsolen	656
19.4	Wände	656
19.5	Treppenplatten	658
19.6	Plattenbalken	659
19.7	Zugkraftdeckungslinie.....	660
19.8	Fugen und Verbindungsmittel.....	669

19.9	Spannbeton.....	672
	Aufgaben zum LF 14 I Planen eines Stahlbetonbauwerkes	674

LF 10 TSL 20 Ausarbeiten eines Straßenentwurfs 677

20.1	Klassifizierung und Standardisierung der Straßen	677
20.2	Technische Regelwerke für den Straßen- und Tiefbau	684
20.3	Straßennetz, Verkehrsplanung und Planungsschritte	686
20.4	Querschnittsgestaltung	688
20.4.1	Richtlinien für die Anlage von Autobahnen – RAA	689
20.4.2	Richtlinien für die Anlage von Landstraßen – RAL	690
20.4.3	Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen – RASSt	694
20.5	Ausbauquerschnitte	697
20.6	Lagepläne	698
20.6.1	Entwurfselemente des Lageplanes	701
20.6.2	Entwurfselemente des Lageplanes nach RAL	706
20.6.3	Lageplanelemente nach RASSt	707
20.7	Höhenpläne	707
20.8	Räumliche Linienführung	715
20.9	Knotenpunkte	716
20.10	Straßenbau und Umwelt	718
20.11	Erdbauwerke	721
	Aufgaben zum LF 10 TSL Ausarbeiten eines Straßenentwurfs	723

LF 11 TSL 21 Konstruieren eines Straßenoberbaus 727

21.1	Aufbau der Straße	728
21.1.1	Untergrund	728
21.1.2	Unterbau	730
21.1.3	Planum	731
21.1.4	Oberbau	731
21.1.5	Deckschichten	733
21.2	Fugen, Anker und Dübel bei Betonfahrbahnen	738
21.3	Straßenbaustoffe für den Oberbau	740
21.4	Randausbildung	742
21.5	Straßenentwässerung	743
	Straßenentwässerung außerhalb bebauter Gebiete	744
	Straßenentwässerung innerhalb bebauter Gebiete	745
	Aufgaben zum LF 11 TSL Konstruieren eines Straßenoberbaus	749

LF 12 TSL 22 Planen einer Wasserversorgung 751

22.1	Wasserversorgung	751
	Wassergewinnung	751
	Wasserbedarf	755
	Löschwasserbedarf	756
22.2	Wasserbereitstellung	756
	Wasserspeicherung	756
	Wasseraufbereitung	757
	Dimensionierung von Wasserleitungen	758
22.3	Wasserverteilung	760
	Arten der Rohrverlegung	760
	Verlegung der Versorgungsleitung	761
	Rohrmaterialien	761
	Hausanschlussleitungen	762
	Formstücke und Armaturen	764
	Aufgaben zum LF 12 TSL Planen einer Wasserversorgung	765

LF 13 TSL	23 Planen einer Wasserentsorgung	767
23.1	Beschaffenheit und Menge des Abwassers	768
23.2	Berechnungsverfahren für Schmutz- und Regenwasserkanalnetze	770
23.3	Misch- und Trennsystem	772
23.4	Grundstücksentwässerung	773
23.5	Regenentlastungsanlagen	775
23.6	Zeichnungsunterlagen	778
23.7	Rohrleitungen (Querschnittsformen und Materialien)	782
23.8	Bau von Abwasserkanälen	785
23.9	Schachtbauwerke / Kanalbauwerke	789
23.10	Klärtechnik	791
	Aufgaben zum LF 13 TSL Planen einer Wasserentsorgung	792
LF 14 TSL	24 Planen einer Außenanlage	795
24.1	Grundsätzliches zur Freiflächenplanung	795
24.2	Entwurfselemente im Städtebau	796
24.3	Anlagen für den Fußgängerverkehr	797
	24.3.1 Allgemeines	797
	24.3.2 Bau von Einfassungen	798
	24.3.3 Oberbau von Fußwegen	801
	24.3.4 Pflasterflächen	802
24.4	Radverkehrsanlagen	803
24.5	Ruhender Verkehr	805
24.6	Mauern, Böschungen und Freitreppen	807
	24.6.1 Mauern	807
	24.6.2 Böschungen	809
	24.6.3 Freitreppen	810
24.7	Bau von sickerfähigen Pflasterflächen	811
24.8	Spurbahnwege	812
24.9	Bepflanzung	813
24.10	Dach- und Fassadenbegrünung	815
24.11	Bäume, Hecken, Sträucher, Rasen	818
24.12	Entwässerung von Freiflächen	820
24.13	Bewässerung	822
24.14	Beleuchtungs- und Wassereffekte	823
24.15	Fluchtpunktperspektive	824
	Aufgaben zu LF 14 TSL Planen einer Außenanlage	826
	Bild- und Quellenverzeichnis	829
	Sachwortverzeichnis	834