

Christel Kaczmarczyk | Harald Kuhr |
Petra Strupp | Jürgen Schmidt | Arne Schmidt

Bautechnik für Bauzeichner

Zeichnen – Rechnen – Fachwissen

PRAXIS



VIEWEG+
TEUBNER

Inhaltsverzeichnis

1 Mitwirken bei der Bauplanung	1
1.1 Gesetze und Verordnungen	2
1.2 Bauleitplanung.....	3
1.3 Darstellungen und Festsetzungen.....	7
1.4 Bauzeichnungen	11
2 Aufnahmen eines Bauwerkes	25
2.1 Baugeschichte.....	28
2.2 Baustile 37	
2.3 Wiederverwendung von Baustoffen oder ökologisches Bauen	39
2.4 Aufnahme von Geländeflächen.....	43
2.5 Geometrische Grundkonstruktionen	56
2.6 Was ist CAD?.....	59
2.6.1 Vektor - oder Pixelgrafik.....	59
2.6.2 CAD-Grundlagen 2D.....	60
2.6.3 Der Bildschirm als Zeichenblatt.....	61
2.6.4 Grundelemente 2D.....	64
2.7 Messdatenübernahme.....	68
2.8 Dokumentation und Präsentation.....	69
3 Erschließen eines Baugrundstückes.....	73
3.1 Baugrund 73	
3.2 Baugrunduntersuchungen	81
3.3 Unfallgefahren	88
3.3.1 Herstellen geböschter und verbauter Rohrgräben	90
3.3.2 Wasserhaltung	92
3.3.3 Verbau	95
3.4 Entwässerung.....	98
3.5 Projektionen 103	
3.8.1 Dreitafelprojektion	103
3.6 CAD: Eigenschaften - Attribute - Formate.....	106
3.6.1 Identifikation und Korrektur der Eigenschaften.....	109
3.7 CAD: Text 111	
3.8 Standardsoftware: Tabellenkalkulation.	113

4 Planen einer Gründung	117
4.1 Allgemeines.....	117
4.2 Böden unter Belastung.....	118
4.3 Gründungen.....	121
4.3.1 Flachgründungen.....	121
4.3.2 Gebäudesetzung und Beeinflussung von Fundamenten.....	124
4.3.3 Tiefgründungen.....	126
4.4 Herstellen von Fundamenten.....	131
4.4.1 Streifen- und Einzelfundamente.....	131
4.4.2 Fundamentplatten.....	132
4.4.3 Beton für Gründungskonstruktionen.....	132
4.5 Konstruktion von Streifenfundamenten unter mittiger Last.....	132
4.6 Zeichnerische Darstellung von Fundamenten.....	137
4.7 Schrägbilder (Parallelschaubilder).....	148
4.8 CAD: Manipulation und Korrektur.....	151
4.8.1 Manipulation.....	151
4.8.2 Korrekturen.....	152
4.9 Bibliotheken.....	154
4.10 Standardsoftware: Datenverwaltungsprogramme.....	155
4.11 Baustoffe des Stahlbetonbaus.....	159
4.11.1 Bezeichnungen für Beton.....	159
4.11.2 Zusammensetzung von Beton.....	160
4.11.2.1 Zemente.....	160
4.11.2.3 Zugabewasser.....	163
4.11.2.4 Der Wasser/Zement Wert.....	163
4.11.4.3 Gesteinskörnungen.....	164
4.11.3 Betonzusatzmittel und Zusatzstoffe.....	166
4.11.4 Klasseneinteilung von Beton.....	167
4.11.5 Beton nach Rohdichte.....	168
4.11.6 Festbeton.....	169
4.11.7 Expositionsclassen.....	169
4.11.8 Klassen nach Größtkorn der Gesteinskörnung.....	170
4.11.9 Beton nach Eigenschaften.....	170
4.11.10 Beton nach Zusammensetzung.....	170
4.11.11 Standardbeton.....	171
4.11.12 Betone mit besonderen Eigenschaften.....	171
4.11.13 Andere Betone.....	174
4.12 Herstellen des Betons.....	175
4.13 Einbringen des Betons.....	175
4.14 Nachbehandlung von Beton.....	176
4.15 Qualitätskontrolle.....	177

4.16	Ausschalen des Betons	178
4.17	Karbonatisierung	179
4.18	Betonprüfungen	179
4.19	Festbetonprüfung	181
4.20	Prüfung von Beton in Bauwerken	181
4.21	Betonstahl	182

5 Planen eines Kellergeschosses..... 191

5.1	Geschichtliches	191
5.2	Künstliche Mauersteine	191
5.2.1	Arten, Maße und Formate	191
5.2.2	Mauerziegel (gebrannte Steine)	194
5.2.3	Kalksandsteine (KS-Steine)	199
5.2.4	Leichtbetonsteine	202
5.2.5	Hohlblocksteine aus Beton	209
5.3	Bindemittel und Mörtel	210
5.3.1	Luftkalke	211
5.3.2	Hydraulisch erhärtende Kalke	213
5.3.3	Arten, Eigenschaften, Verwendung	214
5.3.4	Zement	215
5.3.4.1	Herstellung	215
5.3.4.2	Erhärten	216
5.3.4.3	Arten, Festigkeitsklassen, Verwendung	217
5.3.4.4	Anforderungen und Prüfungen	218
5.3.5	Baugips	219
5.3.5.1	Kreislauf des Baugipses	219
5.3.5.2	Eigenschaften, Arten und Verwendung	221
5.3.5.3	Prüfungen	223
5.3.6	Mörtel	224
5.3.6.1	Mörtelzuschlag (Sand)	225
5.3.6.2	Mörtelgruppen und Mischungsverhältnisse	228
5.3.6.3	Mörtelherstellung	231
5.4	Maßordnung im Hochbau	233
5.5	Verbandarten	236
5.5.1	Steinformate, Mauerschichten, Mörtelfugen	236
5.5.2	Verbandsarten	237
5.5.3	Gerades Mauerende	239
5.5.4	Mauerecke, Mauerstoß, Mauerkreuzung	241
5.5.5	Herstellen von Mauerwerk, Baustoffbedarf	243
5.6	Wandarten	247
5.6.1	Mauerwerk im Hochbau	247
5.6.2	Tragende Wände	248

5.6.3	Standsicherheit.....	248
5.6.4	Aussteifende Wände.....	249
5.6.5	Nichttragende Wände.....	252
5.7	Knicksicherheit.....	253
5.8	Einschaliges Mauerwerk.....	255
5.8.1	Sichtmauerwerk.....	255
5.8.2	Kelleraußenwände.....	255
5.8.3	Feuchtigkeitsschutz.....	256
5.8.4	Einschalige Wandkonstruktion.....	257
5.8.5	Mauerwerksfestigkeitsklassen nach Eignungsprüfung.....	260
5.9	Grundlagen der Massenberechnung und des Baustoffbedarfs.....	261
5.10	Schutzmaßnahmen an Bauwerken.....	269
5.10.1	Schutz gegen Wasser aus dem Baugrund.....	269
5.10.2	Wasserangriff und Abdichtungsmaßnahmen.....	270
5.10.3	Abdichtungsstoffe und ihre Verarbeitung.....	271
5.10.4	Abdichtungen gegen Bodenfeuchtigkeit.....	274
5.10.5	Abdichten gegen nichtdrückendes Wasser.....	275
5.10.6	Abdichten gegen drückendes Wasser.....	276
5.11	Projektaufgaben.....	279
5.12	Internetrecherche.....	283
5.13	CAD: Bemaßung.....	284
5.13.1	CAD: Schraffur – Bemusterung – Ausfüllung-Rendering.....	287
6	Konstruieren eines Stahlbetonbalkens.....	295
6.1	Bezeichnung von Bauteilen.....	295
6.2	Stahlbeton.....	296
6.3	Verbundbedingungen.....	296
6.4	Belastung von Bauteilen.....	297
6.4.1	Sicherheitskonzept nach DIN 1055-100.....	297
6.4.2	Sicherheitskonzept nach DIN 1045-1.....	298
6.5	Statische Systeme.....	299
6.5.1	Auflagerarten.....	299
6.6	Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Spannungen.....	300
6.6.1	Ermittlung von Auflagerkräften.....	300
6.6.2	Auflagerpressung.....	302
6.6.3	Ermittlung von Schnittgrößen.....	302
6.6.4	Spannungen.....	304
6.7	Verformungen.....	307
6.8	Bewehrungsregeln.....	308
6.8.1	Stababstände.....	308

6.8.2	Vergleichsdurchmesser.....	308
6.8.3	Biegerollendurchmesser	308
6.8.4	Verankerung der Längsbewehrung	309
6.8.5	Verankerung von Bügeln und Querkraftbewehrung	311
6.8.6	Übergreifungsstöße.....	312
6.9	Betondeckung.....	314
6.10	Bewehrungszeichnungen.....	315
6.11	Plattenbalken	321
6.12	Zugkraftdeckungslinie.....	322
6.13	Balkenschalung	323
7	Konstruieren von Treppen.....	329
7.1	Geschichtliches.....	329
7.2	Bezeichnungen und Begriffe.....	329
7.3	Treppenarten.....	333
7.4	Die Treppe in der Bauzeichnung.....	335
7.5	Planungsgrundlagen für den Treppenbau.....	341
7.5.1	Normen, Gesetze, Verordnungen.....	341
7.5.2	Treppenbauregeln und -berechnungen	344
7.5.3	Treppen mit gewendelten Läufen und Wendeltreppen	347
7.6	Treppenkonstruktion	351
7.6.1	Stahlbetontreppe	351
7.6.2	Fertigteiltreppe.....	357
7.6.3	Gemauerte Treppe	358
7.6.4	Holztreppe	360
7.6.5	Stahl-treppe.....	363
7.6.6	Handlauf, Geländer und Kantenschutz.....	364
7.6	Projektaufgabe.....	365
7.7	CAD: Treppen	371
8	Planen einer Geschossdecke.....	375
8.1	Aufgaben einer Geschossdecke.....	375
8.2	Deckenkonstruktionen.....	375
8.3	Übersicht Deckensysteme nach Material	376
8.3.1	Decken aus Holz.....	376
8.3.2	Ziegeldecken.....	380
8.3.3	Stahlbetondecken.....	381
8.4	Tragverhalten von Plattensystemen	385
8.5	Grundlagen der Bewehrung von Stahlbetondeckenplatten	391
8.5.1	Einachsig gespannte Platten	391

8.6	Bewehrung von Deckenplatten	392
8.7	Grundsätze der Plandarstellung	393
8.8	Sonderfälle der Bewehrung	401
8.9	Belastung aus Decken	404
8.10	Schalungen und Herstellung von Decken	404
8.11	Fußböden	405
9	Entwerfen eines Dachtragwerks	419
9.1	Wachstum des Baumes	420
9.2	Äußerer Aufbau des Holzes	421
9.3	Innerer Aufbau des Holzes	423
9.4	Handelsformen von Bauholz	424
9.5	Eigenschaften von Bauholz	430
9.6	Holzwerkstoffe	434
9.7	Holzschädlinge	438
9.7.1	Tierische Holzschädlinge	438
9.7.2	Pflanzliche Holzschädlinge	439
9.8	Holzschutz	441
9.8.1	Vorbeugender oder konstruktiver Holzschutz	441
9.8.2	Bekämpfender oder chemischer Holzschutz	441
9.9	Dächer 443	
9.9.1	Dachformen	445
9.9.2	Bezeichnungen von Dachteilen	446
9.9.3	Dachkonstruktionen	446
9.9.4	Sparrendach	447
9.9.5	Kehlbalkendach	452
9.9.6	Pfettendach	455
9.9.6	Spreng- und Hängewerk	462
9.9.7	Rahmen	463
9.9.8	Dachbinder	465
9.10	Plandarstellung im Holzbau	470
9.10.1	Sicherung der Giebelwände	472
9.11	CAD: Dacherzeugung	473
9.11.1	Dachmodule	473
9.11.2	Gauben	474
9.11.3	Dachhölzer	475
10A	Erstellen eines Bauantrags	477
10.1	Allgemeines	477
10.2	Bauvorlage und Baugenehmigungsverfahren	477

10.2.1	Allgemeine Unterlagen.....	477
10.2.2	Baukosten und Finanzierung	482
10.2.3	Baugenehmigungsverfahren	483
10.3	Berechnungsgrundlagen	498
10.3.1	Wohn- und Nutzflächenberechnung nach DIN 283	498
10.3.2	Verordnung zur Berechnung der Wohnfläche (Wohnflächenverordnung – WoFV).....	499
10.3.3	Zweite Berechnungsverordnung.....	500
10.3.4	Grundflächen und Rauminhalte nach DIN 277	504
10.3.5	Rauminhalte nach DIN 277	510
10.4	Projektaufgabe.....	511
10I	Sichern eines Bauwerkes	517
10.1	Vorgesetzte Wände	517
10.1.1	Bohrpfahlwand	517
10.1.2	Schlitzwand	518
10.1.3	Spundwand	519
10.2	Unterfangungen.....	521
10.2.1	Herkömmliche Unterfangung.....	521
10.2.2	Verfestigung durch Injektionen.....	522
10.2.3	Düsenstrahlverfahren.....	523
10.3	Verankerungen	524
10.4	Abfangen von Erdreich mit Stützwänden	524
10T	Ausarbeiten eines Straßenentwurfs.....	531
10.1	Verkehrsplanung	531
10.2	Straßenfunktion, Entwurfs- und Betriebsmerkmale.....	533
10.3	Entwurf einer Straße.....	534
10.3.1	Höhenlinien	536
10.3.2	Linienführung im Lageplan	536
10.4	Linienführung – Höhenplan	546
10.5	Das Krümmungsband	552
10.6	Querneigungsband.....	553
10.7	Der Regelquerschnitt und das Lichtraumprofil.....	556
10.8	Erdbauwerke (Damm, Einschnitt und Anschnitt)	562
10.9	Regelböschung	565
10.10	Projektaufgaben.....	566
11A+I	Entwickeln einer Außenwand	569
11.1	Allgemeines.....	569
11.2	Energieeinsparverordnung (En Ev 2004).....	574

11.2.1	Allgemeines	574
11.2.2	Berechnungsgrundlagen	576
11.2.3	Wärmespeicherfähigkeit	578
11.2.4	Wärmebrücken	579
11.2.5	Luftdichtheit	580
11.2.6	Feuchteschutz	582
11.3	Ein- und zweischaliges Außenmauerwerk	586
11.3.1	Zweischaliges Mauerwerk	586
11.3.1.1	Verblenderverbände	592
11.3.1.2	Zweischalige Haustrennwände	593
11.3.1.3	Mauermörtel, Arten und Anwendung	594
11.3.2	Einschalige Wände mit zusätzlicher Wärmedämmung	595
11.4	Wärmedämmmaterialien	598
11.4.1	Bläherlite	599
11.4.2	Polyurethanschaum	600
11.4.3	Polystyrolschaum	601
11.4.4	Mineralfaserstoffe	602
11.5	Niedrigenergiehaus	605
11.5.1	Heizung	610
11.5.1	Heizraum	612
11.5.2	Brennstofflagerung	612
11.5.3	Vorbemerkungen zum Nachweisprogramm für Wohngebäude	615
11.6	Fenster und Türen	629
11.6.1	Anforderungen an Fenster	630
11.6.1.2	Luftdurchlässigkeit	631
11.6.1.3	Widerstandsfähigkeit bei Windlast	631
11.6.1.4	Wärmeschutz	632
11.6.1.5	Tauwasserschutz und Einbauebene	632
11.6.1.6	Schallschutz	634
11.6.1.7	Bauwerksanschluss	634
11.6.2	Verglasungen	639
11.6.3	Fenster und Fensterarten	641
11.6.3.3	Holz-Aluminium-Fenster	647
11.6.4	Türen	649
11.6.4.1	Außentür	649
11.6.4.2	Innentüren	652
11.7	Projektaufgabe	653
11.8	Wände aus Stahlbeton	654
11.8.1	Leichtbeton	654
11.8.1.1	Leichtbetonarten	655
11.8.1.2	Anwendung von Porenbeton	656
11.8.2	Ortbetonwände	657
11.8.3	Öffnungen in Stahlbetonwänden	658

11.8.4	Bewehrung von Bauteilen mit veränderlicher Höhe	659
11.7.5	Wandschalung	659
11.8.6	Herstellung von Betonwänden als Elementwände	662
11.8.7	Wandoberflächen und Einbauteile	662

11T Konstruieren eines Straßenoberbaus **667**

11.1	Der Aufbau einer Straße	667
11.2	Das Schichtenverzeichnis	668
11.3	Veränderung von Bodeneigenschaften	669
11.4	Bodenverdichtung	671
11.5	Die Frostempfindlichkeit von Böden	674
11.6	Der Oberbau	676
11.6.1	Die Tragschichten	683
11.6.2	Binderschichten	691
11.6.3	Deckschichten aus Asphalt	692
11.6.4	Pflaster- und Plattenbeläge	695
11.6.5	Deckschichten aus Beton	698
11.7	Straßenentwässerung	705
11.8	Aufgaben	724
11.9	Projektaufgaben	725

12A+I Planen einer Halle **727**

12.1	Allgemeines	727
12.2	Anforderungen an Planung von Hallen	727
12.3	Hallentypen	727
12.4	Planungsgrundlagen	728
12.4.1	Modul- und Bezugssysteme	728
12.4.2	Transport und Montage	729
12.4.3	Belastung einer Halle	730
12.4.4	Stabilität einer Halle	730
12.5	Elemente einer Halle	732
12.5.1	Außenwandkonstruktionen	733
12.5.2	Dachelemente	743
12.5.3	Pfetten	746
12.5.4	Binder	748
12.5.5	Stützen	748
12.5.6	Rahmen	748
12.5.7	Fundamente	749
12.5.8	Hallenböden	749
12.6	Hallen aus Holz	751

12.7	Stahlhallen	758
12.8	Hallen aus Stahlbetonfertigteilen	766
12.9	Fassadenbekleidung nach DIN 18515	771
12T	Planen einer Wasserversorgung	781
12.1	Grundlagen und Grundbegriffe der Wasserversorgung	781
12.2	Ermittlung des Wasserbedarfs	781
12.3	Wasserbereitstellung	783
12.4	Wasseraufbereitung	789
12.5	Wasserspeicherung	791
12.6	Pumpen 792	
12.7	Wasserverteilung	794
12.8	Rohrmaterialien in der Wasserverteilung	799
12.9	Formstücke und Armaturen für das Wasserverteilungsnetz	800
	Aufgaben	803
13A+I	Konstruieren eines Daches	805
13.1	Brettschichtträger	805
13.2	Zusammengesetzte Träger	806
13.3	Fachwerkträger	807
13.4	Tragverhalten von Fachwerkssystemen	808
13.5	Holzkennwerte und Tragverhalten	810
	13.5.1 Sicherheitskonzept im Holzbau	811
	13.5.2 Quellen und Schwinden	813
	13.6.1 Nagelverbindungen	814
	13.6.2 Verbindungen mit Passbolzen und Stabdübeln	815
13.7	Verbindungen mit Dübeln besonderer Bauart	816
13.8	Verbindungen mit Stahlblechformteilen	819
13.9	Zeichnerische Darstellung von Holzbaukonstruktionen	820
13.10	Allgemeines	824
13.11	Physikalische Grundlagen	825
	13.11.1 Feuchteschutz	825
	13.11.2 Wärmeschutz	826
	13.11.3 Schallschutz	827
	13.11.4 Brandschutz	827
13.12	Dachaufbau	828
	13.12.1 Belüftetes Dach	828
	13.12.2 Nicht belüftetes Dach	831
	13.12.3 Umkehrdach	832
	13.12.4 Das Duo Dach	833

13.13	Dachdeckungen	834
	13.13.1 Dachziegel	835
	13.13.2 Dachsteine	836
	13.13.3 Deckarten.....	837
13.14	Flachdach.....	840
13.15	Wärmedämmung	845
	13.15.1 Zellulose:.....	845
	13.15.2 Holzwolle als Leichtbauplatten.....	847
	13.15.3 Holzweichfaser.....	847
13.16	Winddichtigkeit und Dampfdiffusion	848
13.17	Dachabdichtung.....	850
13.18	Gründach	851
	13.18.1 Aufbau des Gründaches.....	852
	13.18.2 Intensivbegrünung	855
	13.18.3 Extensivbegrünung	856
13.19	Traufe, Ortgang, First.....	857
13.20	Projektaufgabe:.....	864

13T Planen einer Wasserentsorgung..... 865

13.1	Beschaffenheit und Menge städtischen Abwassers.....	865
13.2	Berechnungsverfahren für Schmutz- und Regenwasserkanalnetze	868
13.3	Misch- und Trennsystem.....	870
13.4	Versickerung von Regenwasser (ATV A 138)	870
13.5	Grundstücksentwässerung	872
13.6	Regenentlastungsanlagen (RE)	874
13.7	Entwässerungsentwurf	876
13.8	Rohrleitungen (Querschnittsformen und Materialien).....	880
13.9	Praxis des Kanalbaus.....	886
13.10	Pumpwerke und Druckrohrleitungen	888
13.11	Kanalbauwerke.....	891
13.12	Kanalsanierung (DWA-M 143).....	896
13.12	Grabenlose Kanalsanierung.....	899
	Die Bauverfahren werden unterteilt nach:	900
	Leichtes Erdbohrgerät (ungesteuert)	900
13.13	Klärtechnik	901
13.14	Aufgaben	904

14A+I Planen eines Stahlbetonbauwerkes..... 907

14.1	Allgemeines.....	907
14.2	Das Prinzip Spannbeton	907

14.2.1	Konstruktionsprinzip	907
14.2.2	Anwendungsbeispiele	908
14.3	Bauelemente von Geschossbauten aus Beton	910
14.3.1	Fundamente	912
14.3.2	Stützen	913
14.3.3	Wände	918
14.4.4	Decken	919
14.4.5	Pfetten	919
14.4.6	Unterzüge und Riegel	920
14.4.6	Binder	920
14.5	Stabilität von Geschosßbauten	920
14.5	Verbindungsmitel	921
14.6	Fugen im Fertigteilbau	924
14A+I	Ausbauen eines Dachgeschosses	931
14.1	Allgemeines	931
14.1.1	Wärmeschutz	931
14.1.2	Schallschutz	932
14.1.2.1	Grundlagen	933
14.1.3	Brandschutz	937
14.2	Einschalige nichttragende Trennwände	940
14.2.1	Trennwände mit Unterkonstruktionen in Holzbauart	943
14.2.2	Trennwände mit Unterkonstruktionen aus Metallprofilen	945
14.2.3	Umsetzbare Trennwände mit Unterkonstruktionen aus Metall	946
14.3	Gips und Gipsbaustoffe	950
14.3.1	Gips	950
14.3.2	Arten und Verwendung von Baugipsen:	951
14.3.3	Gipsbaustoffelemente	952
14.3.4	Arten der Gipsbauplatten	952
14.3.5	Wandbauplatten aus Gips	953
14.3.6	Deckenplatten aus Gips	954
14.3.7	Gipskarton – Verbundplatten	954
14.3.8	Gipsfaserplatten (GF)	954
14.4	Holzbalkendecke	955
14.4.1	Holzbalkenlagen	955
14.4.2	Trockenestrich	956
14.4.2.1	Einteilung und Benennung	957
14.4.2.2	Allgemeine Anforderungen	957
14.4.2.3	Tragender Untergrund	960
14.4.2.4	Schüttungen	960
14.4.2.5	Lastverteilende Schicht	961

14.4.2.6	Fertigteilestriche aus Gipswerkstoffplatten.....	964
14.4.2.7	Fertigteilestriche aus Zementwerkstoffplatten.....	966
14.4.3	Unterdecke.....	967
14.4.3.1	Einteilung und Benennung im Überblick.....	968
14.4.3.2	Tragende Teile der leichten Deckenbekleidungen und Unterdecken	969
14.4.4	Anschlüsse von Trennwänden an angehängte Unterdecken.....	973
14.4.5	Decklagen.....	974
14.4.6	Leichte Deckenbekleidungen und Unterdecken als Deckensysteme.....	974
14.4.6.1	Einteilung und Benennung.....	974
14.4.6.2	Fugenlose Deckenbekleidungen und Unterdecken.....	976
14.4.6.3	Decken aus Mineralfaserplatten.....	977
14.4.6.4	Decken aus Holz und Holzwerkstoffen.....	977
4.5	Innentüren.....	978
14.5.1	Türelemente aus Holz und Holzwerkstoffen.....	979
14.5.2	Türen mit Blendrahmen.....	979
14.5.3	Türen mit Zargenrahmen.....	981
14.5.4	Türen mit Futter und Bekleidungen.....	981
14.5.5	Türzargen aus Metall.....	982
14.5.6	Türblätter.....	984
14.5.6.1	Aufgedoppelte Innentüren aus Holz und Holzwerkstoffen.....	984
14.5.6.2	Türblattkonstruktionen von Sperrtüren.....	985
14.6	Platten und Fliesen.....	987
14.6.1	Einteilung der keramischen Erzeugnisse.....	988
14.6.2	Trockengepresste keramische Fliesen und Platten mit niedriger Wasseraufnahme $E < 3\%$ nach DIN EN 176.....	990
14.6.3	Stranggepresste keramische Platten: Spaltplatten mit Wasseraufnahme $E < 3\%$ Bis 6% nach DIN EN 121 oder DIN EN 186-1.....	992
14.6.4	Verlegeverfahren bei keramischen Fliesen und Platten.....	993
14.6.4.1	Anforderungen an den Untergrund.....	993
14.6.4.2	Ansetzen im Dickbett.....	994
14.6.4.3	Ansetzen mit Dünnbettmaterialien.....	995
14.6.4.4	Das Ausfugen.....	996
14.6.5	Abdichtungen.....	998
14.6.6	Verlegearten.....	999
14.6.7	Belageeinteilung und Verlegeplan.....	1000
14.6.7.1	Verlegeplan einer Wandverfliesung.....	1000
14.6.7.2	Verlegeplan einer Bodenverfliesung.....	1001
14.7	Projektaufgabe.....	1004
14T	Planen einer Außenanlage.....	1007
14.1	Grundsätzliches zur Freiflächenplanung.....	1007
14.2	Anlagen für den Fußgängerverkehr.....	1010
14.3	Radverkehrsanlagen.....	1021

14.4	Ruhender Verkehr	1022
14.5	Mauern und Treppen	1028
14.6	Bepflanzung.....	1034
14.7	Dach- und Fassadenbegrünung	1036
14.8	Bäume, Hecken, Sträucher, Rasen	1039
14.9	Entwässerung von Freiflächen	1043
14.10	Bewässerung.....	1047
14.11	Freiflächenplanung.....	1048
14.12	Beleuchtungs- und Wassereffekte	1051
14.13	Fluchtpunktperspektive	1053

Anhang	1055
---------------------	-------------

Sachwortverzeichnis	1101
----------------------------------	-------------