

Inhaltsverzeichnis

Teil 1 Leitlinien

L1 Leitlinien zum Auftragswesen	23
L1.1 Planungsziele	23
L1.2 Gesetzliche und vertragsrechtliche Bindungen	25
L1.3 Europäische Vergaberichtlinien und Eurocodes	25
L1.4 Vergabe und Abwicklung von Verträgen	27
L1.5 Leistungsbeschreibung	31
L2 Leitlinien zum Umweltschutz	33
L2.1 Rechtliche Grundlagen	33
L2.2 Naturschutz und Landschaftspflege	34
L2.3 Schutz der Gewässer und des Grundwassers	36
L2.4 Schutz des Bodens	36
L2.5 Altlasten	37

Teil 2 Kommentar mit Kompendium

1 Allgemeines	39
1.1 Geltungsbereich	40
1 Technische Vertrags-, Liefer- und Prüfbedingungen	41
1.1 ATV-Regelwerk	41
1.2 ZTV-Regelwerk	42
1.3 Technische Lieferbedingungen	42
1.4 Technische Prüfbedingungen	43
1.5 Richtlinien und Empfehlungen	43
2 Regelungen für europäische Bauprodukte	44
3 Regelungen für Spezialtiefbauarbeiten	44
4 Regelungen für Ingenieurbauten (ZTV-ING)	45
5 Literatur zu Vertrags-, Vergabe- und Baurecht	46
1.2 Begriffsbestimmungen	47
1 Terminologie des Fahrbahnaufbaus	48
2 Fachspezifische Begriffe	50
1.3 Vorbereitende und baubegleitende Arbeiten	51
1 Zustandserfassung des Baufeldes	51
2 Beräumung des Baufeldes	53
3 Sicherung von Hohlräumen	53

1.4 Baustoffe	54
1 Baustoffe und Baustoffgemische	55
2 Wiederverwertbarkeit von Baustoffen und Baustoffgemischen	56
3 Sicherungsmaßnahmen	57
1.5 Ausführung	58
1 Auswahl von Bauverfahren und Baugeräten	59
2 Baustellenverordnung	60
3 Ausführung von Wasserhaltungen	61
4 Technische Regelwerke/Literatur	61
1.6 Prüfungen	62
1 Integrale Qualitätssicherung	66
2 Erdbautechnische Qualitätsprüfungen	67
2.1 Prüfung der Eignung und fertigen Leistung	67
2.2 Organisation der Prüfungen	68
3 Prüfstellen	68
4 Güteüberwachung nach ZTV-ING	70
5 Normative Regelwerke und Richtlinien	71
1.7 Annahme von Prüflosen	72
1 Prüflos	72
2 Freigabe von Teilleistungen	72
1.8 Mängelansprüche	73
1 Verantwortlichkeit für Mängel	73
2 Baugrundrisiko	75
3 Abnahmeverfahren	76
4 Abzüge bei Minderleistungen	76
5 Verjährungsfrist	76
6 Erklärung von Bedenken und Behinderungen	77
7 Literatur	77
1.9 Abrechnung	78
1 Bauabrechnung	79
2 Bohrarbeiten für Baugrundaufschlüsse	79
3 Bodenaustausch	80
4 Spülarbeiten	80
5 Mehrmassen infolge Bodensetzungen	81
6 Abrechnung von Geokunststoffen	81
7 Abrechnung von Bindemitteln	82
8 Technische Regelwerke/Literatur	82

2	Geotechnische Untersuchungen	83
2.1	Allgemeines	84
1	Organisation der geotechnischen Untersuchungen	85
2	Geotechnischer Bericht	88
2.2	Art und Umfang der Aufschlüsse	89
1	Vor- und Hauptuntersuchungen	89
1.1	Zielsetzung	89
1.2	Geotechnische Kategorien	90
1.3	Baubegleitende Untersuchungen	91
1.4	Untersuchungen bei Nebenangeboten	91
2	Abstand und Tiefe der Erkundungen	92
2.1	Richtwerte für die Abstände	92
2.2	Richtwerte für die Erkundungstiefen	92
3	Spezielle Untersuchungsbereiche	94
2.3	Untersuchungsverfahren	96
1	Erkundungs- und Aufschlussverfahren	97
1.1	Luftbildaufnahmen	97
1.2	Kartierungen	97
1.3	Schürfungen	100
1.4	Stollen und Schächte	100
1.5	Bohrungen	100
1.6	Sondierungen	100
2	Bohrtechnik und Probenentnahme	106
2.1	Anwendung	106
2.2	Güteklassen und Entnahmetechnik für Bodenproben	106
2.3	Güteklassen und Entnahmetechnik für Felsproben	107
2.4	Probenentnahme in schadstoffbelasteten Böden	108
2.5	Dokumentation der Bohrergebnisse	109
3	Erkundung der Grundwasserverhältnisse	109
4	Entnahme von Bodenproben in freiliegenden Profilen	113
5	Labor- und Feldversuche	115
6	Geophysikalische Untersuchungen	115
6.1	Anwendung	115
6.2	Seismik	115
6.3	Schwingungsmessungen	118
6.4	Geoelektrik	119
6.5	Radiometrik	120
6.6	Geomagnetik	122
6.7	Georadar	122
2.4	Beschreibung der Baugrundverhältnisse	123
1	Baugeologische Einteilungen	124
1.1	Sedimente	124
1.2	Sedimentgesteine	125
1.3	Eruptivgesteine	127
1.4	Metamorphe Gesteine	127

2 Boden	127
2.1 Benennung und Beschreibung (DIN EN ISO 14688-1)	127
2.2 Bodengruppen (DIN 18196)	130
2.3 Bodenkenngrößen	134
2.4 Unterteilung nach bindigen/nichtbindigen Eigenschaften	134
2.5 Wasser im Boden	136
2.6 Geotechnische Eignung	136
3 Fels und Gestein	141
3.1 Felsmechanisches Modellverhalten	141
3.2 Benennung und Beschreibung (DIN EN ISO 14689-1)	141
3.3 Trennflächen und Verwitterungsmerkmale	142
3.4 Festigkeit und Formänderung von Gestein	143
3.5 Festigkeit und Formänderung von Fels	145
3.6 Wasser im Fels	146
3.7 Geotechnische Eignung	147
4 Normative Regelwerke/Literatur zu Abschnitt 2.1 bis 2.4 ZTV E-StB	152

3 Boden und Fels; sonstige Baustoffe	155
3.1 Einteilung von Boden und Fels	156

1 Erdbautechnische Kriterien	160
2 Einfluss von Wasser	162
3 Homogenbereiche nach ATV DIN 18300/ZTV E-StB	163
4 Spezifische Eigenschaften	164
5 Frosteigenschaften	168
5.1 Frostepfindlichkeit von Böden	168
5.2 Frosteigenschaften der Felsgesteine	171
5.3 Prüfung der Frostepfindlichkeit und Frostbeständigkeit	172
6 Technische Regelwerke/Literatur	174

3.2 Bodenmaterial und Baustoffe nach TL BuB E-StB	176
--	-----

1 Verwertung von Bodenmaterialien und Baustoffen mit umweltrelevanten Inhaltsstoffen	177
1.1 Rahmenbedingungen für die Verwertung	177
1.2 Technische Lieferbedingungen	178

3.3 Geokunststoffe	180
---------------------------	-----

1 Geosynthetische Baustoffe und Produktgruppen	185
1.1 Produkt- und funktionsspezifische Unterteilungen	185
1.2 Geotextilien	187
1.3 Geogitter	187
1.4 Dichtungselemente	188
1.5 Dränelemente (Geodräns)	189
2 Eigenschaften	189
2.1 Beständigkeit	189
2.2 Widerstand gegen mechanische Beanspruchung	190
2.3 Filter- und Dräneigenschaften	192

3 Verlegetechnik	192
4 Qualitätssicherung	193
5 Technische Regelwerke/Literatur	195
3.4 Leichtbaustoffe	196
1 Anwendungen	196
2 Baustoffe	196
2.1 Holzabfallstoffe	198
2.2 Flugaschen	198
2.3 Expandierte Polystyrol-Hartschaumstoffe (EPS)	198
3 Technische Regelwerke/Literatur	200
4 Einschnitte und Dämme	201
4.1 Lösen und Laden	202
1 Koordinierung der Arbeiten	204
1.1 Baustellen- und Betriebsbedingungen	204
1.2 Entwässerung der Baufelder	205
1.3 Abtrag und Auftrag von Boden und Fels	206
1.4 Zwischenlagerung von Boden	207
1.5 Seitenentnahmen und Ablagerungsflächen	208
2 Arbeitsverfahren	209
2.1 Schürfarbeit im Flachbaggerbetrieb	209
2.2 Greifarbeit	210
2.3 Reißarbeit	210
2.4 Sprengarbeit	211
2.5 Spülarbeit	213
3 Auflockerung und Überverdichtung von Boden und Felsgestein	213
4 Toleranzen bei Abtragsprofilen	214
4.2 Fördern	215
1 Förderbetrieb	215
2 Befahrbarkeit	216
3 Bauweisen für Förderwege	220
3.1 Optionen	220
3.2 Erdstraßen	220
3.3 Verbesserung durch Kalk	223
3.4 Verfestigung mit Bindemitteln	223
3.5 Ungebundene und mechanisch stabilisierte Tragschichten	223
3.6 Tragschichten mit Geokunststoff-Bewehrungen	224
3.7 Gabionen-Tragschichten	224
3.8 Fahrbahn-Platten	225
4.3 Einbau und Verdichten	226
1 Dammbau	229
2 Einbau- und Verdichtungsregeln	235

3 Probeverdichtung	237
4 Maßnahmen bei Regenwetter	239
5 Einsatz und Leistung der Verdichtungsgeräte	241
5.1 Einsatzbereiche	241
5.2 Leistungsermittlung	241
5.3 Wirkungsweise der Verdichtungsgeräte	243
6 Einbau und Verdichten von Felsgestein	247
7 Hydromechanische Erdbautechnik (Spülverfahren)	248

4.3.2 Anforderungen an das Verdichten 252

1 Verdichtungseigenschaften der Böden	254
1.1 Grundlagen	254
1.2 Grobkörnige Böden	254
1.3 Feinkörnige Böden	256
1.4 Gemischtkörnige Böden	257
2 Verdichtungsanforderungen	258
2.1 Verdichtungsgrad D_{Pr}	258
2.2 Luftporenanteil	259
2.3 Begriffe Mindestanforderung/Grenzquantil	259
2.4 Anforderungen in Tabelle 4 ZTV E-StB	259

4.4 Planum 261

1 Anlage von Erdplanien	262
2 Anforderungen an die Bauausführung	263
3 Schutzmaßnahmen bei ungünstiger Witterung	264

4.5 Verformungsmodul auf dem Planum 268

1 Bodenspezifische Bewertung	269
1.1 Einflussgrößen	269
1.2 Grobkörnige Böden	270
1.3 Feinkörnige Böden	271
1.4 Gemischtkörnige Böden	272
2 Bewertung für standardisierte Bauweisen	273

4.6 Wasserabfluss 275

1 Entwurfsplanung	275
2 Fassung und Ableitung von Oberflächenwasser	277
3 Rohrleitungen – Durchlässe	279
4 Hydraulische Berechnung	281
5 Rückhaltung und Reinigung von Wasser	282

4.7 Bankett 285

1 Witterungseinfluss in den Bankettzonen	285
2 Herstellen der Bankette	286
3 Wiederverwendung des Bankettmaterials	286

4.8 Arbeiten bei und nach Frostwetter	287
1 Vorbedingungen für Winterarbeiten	287
2 Empfehlungen für die Ausführung	287
3 Technische Regelwerke/Literatur zu Abschnitt 4.1 bis 4.8 ZTV E-StB	288
5 Oberbodenarbeiten	291
1 Verwendung und Behandlung von Oberboden	293
2 Begrünung ohne Oberbodenandeckung	295
3 Schutz von Aufwuchs	295
4 Normative Regelwerke	295
6 Böschungen	297
1 Ursachen von Bewegungen und Rutschungen	300
2 Feldaufnahme von Rutschungen	303
3 Bodenerosion und Erosionsschutz	305
4 Instabilität durchströmter Schichten	306
5 Entwurfsgrundsätze beim Böschungsbau	307
5.1 Einschnittsböschungen	307
5.2 Dammböschungen	309
6 Standsicherheit von Böschungen in Böden	310
6.1 Berechnung	310
6.2 Regelformen	310
6.3 Böschungsneigungen	311
7 Böschungen in Fels	313
7.1 Böschungsneigungen	313
7.2 Herstellen von Felsböschungen durch Reißarbeiten	313
7.3 Herstellen von Felsböschungen durch Sprengarbeiten	314
7.4 Wirkung von Sprengerschütterungen	316
8 Sicherungsmaßnahmen	318
8.1 Vorbeugender Schutz	318
8.2 Entwässerungsmaßnahmen	319
8.3 Sicherung durch ingenieurbioologische Maßnahmen	321
8.4 Erdbautechnische Sicherungen	324
8.5 Konstruktive Böschungssicherungen	325
8.6 Schutzmaßnahmen an verwitterungsempfindlichen Böschungen	328
9 Technische Regelwerke/Literatur	329
7 Abdichtungen	333
1 Einwirkungen auf Grundwasser	336
2 Verlagerung straßenspezifischer Stoffe in den Untergrund	337
3 Sicherheitsbewertung der Maßnahmen zum Grundwasserschutz	337
4 Bautechnische Maßnahmen in Wasserschutzzonen	339
5 Technische Optionen für Abdichtungen	342
5.1 Allgemeine Anforderungen	342
5.2 Mineralische Flächenabdichtungen	343

5.3	Kunststoffdichtungsbahnen (KDB)	345
5.4	Geosynthetische Tondichtungsbahnen (GTD)	346
5.5	Asphalt-Dichtungsschichten	347
5.6	Systembeispiele	349
6	Technische Regelwerke/Literatur	349

8 Sickeranlagen und Filterschichten 353

1	Hydrodynamische Stabilität durchströmter Schichten	355
1.1	Einflussgrößen	355
1.2	Filtereffekte	356
1.3	Erosion	358
1.4	Suffusion	359
1.5	Kolmation	359
1.6	Setzungsfließen	359
1.7	Auftrieb und hydraulischer Grundbruch	359
2	Sickeranlagen	360
3	Sickerrohrleitungen	362
4	Versickerung von Oberflächenwasser	363
5	Filterschichten	364
6	Geotextile Filter- und Dränelemente	365
7	Schutzmaßnahmen gegen Versinterung und Verockerung	365
8	Technische Regelwerke/Literatur	366

9 Baugruben und Leitungsgräben 369

1	Herstellen von Baugruben und Gräben	374
1.1	Planungsgrundsätze	374
1.2	Schutz und Sicherung der Sohlflächen	375
1.3	Böschungen	376
1.4	Normverbau	378
1.5	Wasserhaltung und Dränage	379
2	Leitungsbau	380
2.1	Geometrie der Grabenprofile	380
2.2	Baustoffe für die Leitungs- und Verfüllzone	381
2.3	Einbau und Verdichten	382
2.4	Spartenspezifische Leitungen	384
2.5	Traglast von Rohren und Lastannahmen	385
2.6	Bemessung	388
2.7	Bodenkennwerte für Verformungs- und Stabilitätsnachweise	389
3	Unterfangung und Sicherung angrenzender baulicher Anlagen	391
4	Tiefe Baugrubenumschließungen	394
4.1	Wandsysteme	394
4.2	Spundwandumschließung im Grundwasser	399
5	Tiefbauwerke im Grundwasser	402
5.1	Stand der Technik	402
5.2	Beanspruchung und Bemessung	402
5.3	Betontechnologie	404
6	Technische Regelwerke/Literatur	405

10	Hinterfüllen und Überschütten von Bauwerken	407
1	Massive Widerlager- und Stützwände	413
1.1	Entwurfsplanung	413
1.2	Bauwerksformen	414
1.3	Zusammenhang Erddruck – Wandbewegung	416
1.4	Konstruktionsbedingte Erddruckannahmen	420
1.5	Seitendruck auf Bauteile	421
1.6	Wasserdruck	423
1.7	Zeitpunkt der Hinterfüllung	423
1.8	Baustoffe	423
1.9	Einbau und Verdichten	424
1.10	Entwässerung	425
2	Ausgleich von Wandbewegungen und Setzungsdifferenzen	429
2.1	Schadensursachen	429
2.2	Flach gegründete Stütz- und Widerlagerwände	430
2.3	Überschüttete Bauwerke	431
2.4	Tief gegründete Stütz- und Widerlagerwände	432
3	Gewölbe aus Stahlbeton-Fertigteilen	433
4	Gewölbedurchlässe aus Stahlprofil-Fertigteilen	434
4.1	Systeme	434
4.2	Lastannahmen und Bemessung	434
4.3	Bettungsbereich	435
4.4	Anforderungen an den Füllboden	436
5	Tragverhalten von Anker- und Nagelsystemen	436
5.1	Verbund-Tragsysteme mit Verpressankern	436
5.2	Verbund-Tragsysteme mit Erdnägeln	440
6	Raumgitter-Stützkonstruktionen	441
7	Erdstützkörper nach dem Prinzip „Terre Armée“	443
7.1	Aufbau	443
7.2	Last- und Erddruckannahmen	443
7.3	Stabilitätsnachweise	444
7.4	Anforderungen an den Füllboden und den Einbau	445
8	Trag- und Stützkörper mit Geokunststoffen als Bewehrung	446
8.1	Bauweisen	446
8.2	Verbundwirkung Boden – Bewehrung	447
8.3	Verformungs- und Bruchmechanismen	448
8.4	Berechnungsmodelle	450
8.5	Baustoffe und Bauelemente	451
8.6	Entwässerung der Baukörper	454
9	Technische Regelwerke/Literatur	455
11	Schutzwälle	457
1	Bauweisen	459
2	Erdwälle	460
2.1	Baustoffe	460
2.2	Einbauen und Verdichten	460
2.3	Aufgesetzte Lärmschutzwand	460
2.4	Oberbodenarbeiten und Bepflanzung	460
3	Sanierung von Erdwällen	461
4	Technische Regelwerke	461

12 Bodenbehandlung mit Bindemitteln	463
1 Anwendung	474
1.1 Bodenverfestigungen	474
1.2 Bodenverbesserungen	476
1.3 Temperatureinfluss	476
1.4 Qualitätsanforderungen bei der Bauausführung	476
2 Bauverfahren	477
2.1 Baumischverfahren	477
2.2 Zentralmischverfahren	478
2.3 Bauverfahren nach Fertigerprinzip	478
2.4 Probeverfestigung	478
3 Eignung der Bindemittel	479
3.1 Normative Bindemittel	479
3.2 Bodenspezifische Eignung der Bindemittel	479
4 Bodenverbesserung mit Kalk	484
5 Behandlung schadstoffbelasteter Böden mit Bindemittel	485
6 Technische Regelwerke/Literatur	485

13 Maßnahmen zur Verbesserung von wenig tragfähigem Untergrund und Unterbau	487
1 Entscheidungsgrundsätze für bautechnische Lösungen	493
1.1 Neubau von Verkehrswegen	493
1.2 Ausbau vorhandener Verkehrswege	494
1.3 Bauwerke	495
2 Instabilität der Dämme	495
2.1 Grundbrüche	495
2.2 Böschungsbrüche	496
2.3 Oberflächenerosion	497
2.4 Durchströmung und ansteigendes Grundwasser	497
3 Dämme auf erstkonsolidiertem Untergrund	498
3.1 Bodenphysikalische Eigenschaften	498
3.2 Konsolidationstheorie	498
3.3 Setzungsmessergebnisse von ausgeführten Dämmen	501
3.4 Standsicherheitsnachweise	503
4 Austausch weicher Schichten	506
4.1 Teilaustausch	506
4.2 Vollaustausch	507
4.3 Verdrängung weicher Schichten	508
4.4 Moorsprengverfahren	509
5 Konsolidierungsverfahren	509
5.1 Statische Vorkonsolidierung	509
5.2 Dynamische Vorkonsolidierung	511
5.3 Tiefendröns	512
6 Baugrundstabilisierungen	514
6.1 Tiefenverdichtung	514
6.2 Pfahlsäulen	517
6.3 Injektionen	519
7 Dammgründungen und Tragschichten mit Geokunststoff-Bewehrung	520
7.1 Dammgründungen mit Sohlbewehrung	520

7.2	Verbundtragsysteme aus Sohlbewehrung und vertikalen Tragelementen ..	524
7.3	Bewehrung ungebundener Tragschichten und Schüttlagen	526
8	Sonderbauweisen	529
8.1	Brücken- und Pfahlkonstruktionen	529
8.2	Dämme aus Leichtbaustoffen	529
8.3	Sohlplatten	531
8.4	Faserarmierte Dämme	531
8.5	Stabilisierung durch Stahlprofile	531
9	Technische Regelwerke/Literatur	532
14	Prüfungen	535
1	Prüfwesen im Erdbau	548
2	Methoden für das Prüfen der Bodenverdichtung	549
2.1	Allgemeine Grundsätze	549
2.2	Methode M1: Vorgehensweise gemäß statistischem Prüfplan	550
2.3	Methode M2: Flächendeckende und arbeitsintegrierte dynamische Prüfmethode	550
2.4	Methode M3: Überwachung des Arbeitsverfahrens	553
3	Prüfverfahren zur Ermittlung von Verdichtungskenngrößen	554
3.1	Verdichtungskenngrößen	554
3.2	Prüfverfahren	555
3.3	Sondierverfahren	556
3.4	Setzungsmaß von Schüttlagen	557
4	Prüfverfahren zur Ermittlung von Verformungskenngrößen	558
4.1	Statischer Plattendruckversuch (DIN 18134)	558
4.2	Dynamischer Plattendruckversuch	562
4.3	Fahrspurtiefe („proof rolling“, Abrollversuch)	563
4.4	Elastische Radeinsenkung (Benkelman-Messverfahren)	563
5	Prüfungen an Boden-Bindemittel-Gemischen	564
5.1	Eignungsprüfungen	564
5.2	Qualitätsprüfungen bei Bauausführung	566
6	Prüfungen bei Bauwerkshinterfüllungen	567
7	Technische Regelwerke/Literatur	567
15	Dokumentation der Qualitätssicherung	571
	Anmerkung	573
Anhänge der ZTVE-StB 17		
Anhang A	Abzüge bei Nichteinhaltung von Anforderungen bei Bodenverfestigungen	574
Anhang B	Baustoffeingangsprüfung bei Geokunststoffen	578
Anhang C	Kontrollprüfungen bei Geokunststoffen	580
Anhang D	Technische Regelwerke	581

Teil 3 Sonderkapitel im Rahmen der ZTV E-StB Vertragsbedingungen und Richtlinien

S1 Naturschutz und Landschaftspflege	591
1 Rechtliche Grundlagen	591
2 Landschaftsbauarbeiten	591
3 Schutzbedürfnis des Bodens	592
4 Wasserabfluss von Verkehrsflächen	593
5 Hochwasser-, Gewässer- und Grundwasserschutz	598
5.1 Gefahrenpotenzial	598
5.2 Strategische Planung des Hochwasserschutzes	599
5.3 Technisch-ökologischer Hochwasserschutz	599
5.4 Überflutung von Verkehrsflächen	600
S2 Ländlicher Wegebau	602
1 Entwurfsgrundlagen	602
2 Bauweisen für Wegebefestigungen	603
3 Entwässerungstechnische Besonderheiten	603
4 Erdbautechnische Besonderheiten	604
S3 Kommunalen Straßenbau	606
1 Entwurfsgrundlagen	606
2 Neubau und Erneuerung	607
3 Entwässerungsanlagen	608
4 Spartenspezifischer Leitungsbau	608
4.1 Wasser- und Gasversorgung	609
4.2 Elektrizitätsversorgung	610
4.3 Postwesen	611
4.4 Fernwärme	611
4.5 Abwasserentsorgung	612
S4 Verwertung von Bodenmaterialien und Ersatzbaustoffen	614
1 Verwertung von Bodenmaterialien und Baustoffen mit umweltrelevanten Inhaltsstoffen	615
1.1 Rahmenbedingungen für die Verwertung	615
1.2 Technische Lieferbedingungen	615
1.3 Bodenmaterialien mit Fremdstoffen	615
1.4 Baustoffe aus Aufbereitungen	616
1.5 Industrielle Abfallstoffe und Nebenprodukte	616
2 Technische Sicherungsmaßnahmen	620
2.1 Bodenreinigung	620
2.2 Immobilisierung durch Schadstoffbindung	621
2.3 Einkapselung bzw. Abdichtung von kontaminierten Bodenbereichen	622
3 Technische Regelwerke/Literatur	623
S5 Fahrbahnbefestigungen: Bodenmechanische Entwurfsgrundlagen	624
1 Aufbau von Fahrbahnbefestigungen	624
1.1 Zielsetzungen	624
1.2 Einwirkung der Verkehrslasten	624
1.3 Berechnungsmodelle für Bemessungen	626

1.4	Dimensionierung auf äquivalenter Vergleichsbasis	627
1.5	Standardisierte Aufbautypen	627
1.6	Ertüchtigung des Fahrbahnaufbaus	630
1.7	Tragwerte und Verformungskenngrößen	631
2	Frostsicherung	634
2.1	Vorbedingungen	634
2.2	Mindestdicke des frostsicheren Fahrbahnaufbaues	635
2.3	Einfluss des Mikroklimas	636
2.4	Frosteindringtiefe	638
2.5	Hydrologische Bedingungen	639
2.6	Frostschutzbauweisen	640
3	Technische Regelwerke/Literatur	644
S6	Normative Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau	646
1	Regelwerk	646
2	Grundbegriffe des Sicherheitskonzeptes	647
2.1	Einwirkungen	647
2.2	Beanspruchungen	648
2.3	Widerstände	648
2.4	Sicherheitsklassen	648
2.5	Lastfälle	648
2.6	Teilsicherheitskonzept	649
3	Grenzzustände DIN 1054/EC 7	649
4	Gründungen	650
5	Geotechnische Bauwerke mit Bewehrungselementen	650
6	Böschungen in Böden	651
7	Zusammenstellung der Normen und Empfehlungen	653
S7	Boden- und felsmechanische Versuchstechnik	654
1	Labor- und Feldversuche	654
2	Empfehlungen Versuchstechnik Fels/Gestein	659
3	Technische Prüfvorschriften für Boden und Fels – TP BF-StB	659
4	Zusammenstellung der Verdichtungs- und Wassergehaltskenngrößen mit formelgemäßen Definitionen	660
5	Umrechnungsformeln für Verdichtungs- und Wassergehaltskenngrößen	661
6	Informative Bodenkenngrößen nach DIN 1055-2	662
6.1	Bodenkenngrößen nichtbindiger Böden	662
6.2	Bodenkenngrößen bindiger Böden	663
S8	Geotechnische Messtechnik	665
1	Ziele und Aufgaben	665
2	Methodisches Vorgehen	665
3	Messtechnische Verfahren	666
3.1	Verformungs- und Verschiebungsmessungen	666
3.2	Kraft- und Druckmessungen	672
3.3	Dynamische Messungen	673
4	Anwendungsbeispiele: Dammbauwerke und Böschungen	673
5	Anwendungsbeispiele: Baugruben- und Stützwände	673
6	Normative Regelwerke	674
	Stichwortverzeichnis	676