

# Inhaltsverzeichnis

## Teil 1 Gründung von Bauwerken

1.1	Gründungsarten .....	1
1.1.1	Flächengründungen .....	1
1.1.2	Pfahlgründungen .....	5
1.2	Belastung des Baugrundes nach Tabellenwerten .....	8
1.2.1	Belastung von Flächengründungen .....	8
1.2.2	Belastung von Pfahlgründungen .....	11
1.3	Belastung des Baugrundes auf Basis erdstatischer Berechnungen .....	16
1.3.1	Standsicherheitsnachweis gegen Grundbruch bei ebenem Gelände .....	17
1.3.2	Standsicherheitsnachweis bei geböschtem Gelände .....	19
1.3.3	Standsicherheitsnachweis gegen Gelände- und Böschungsbruch .....	20
1.4	Setzung von Bauwerken und Spannungsverteilung im Baugrund .....	24
1.4.1	Setzungsberechnung mit Hilfe geschlossener Formeln ....	26
1.4.2	Setzungsberechnung mit Hilfe lotrechter Spannungen im Boden .....	28
1.4.3	Berechnungsbeispiele .....	31
1.4.4	Ungleiche Setzungen .....	35
1.4.5	Maßnahmen gegen unterschiedliche Setzungen .....	36
1.4.6	Berechnung des Setzungsanteils aus einer Grundwasserabsenkung .....	37
1.4.7	Bestimmung der Setzungszeiten .....	37
1.5	Spannungsverteilung in der Gründungsohle .....	37
1.5.1	Wechselwirkung zwischen Baugrund und Bauwerk .....	38
1.5.2	Bettungsmodulverfahren .....	39
1.5.3	Steifemodulverfahren .....	40

Schriftenverzeichnis siehe 3.9

**Teil 2 Baugruben und Gräben**

2.1	Aushub von Baugruben .....	42
2.1.1	Felslösen durch Reißen .....	44
2.1.2	Felslösen durch Sprengen .....	46
2.1.3	Gebirgsschonendes Profilsprengen .....	48
2.1.4	Gebirgsschonendes Gewinnsprengen .....	49
2.1.5	Gebirgsschonendes Sprengen mit Expansionsmitteln .....	56
2.1.6	Zerkleinern von über großem Haufwerk und Abbau von Felsrippen .....	57
2.2	Wasserhaltung und Grundwasserabsenkung .....	57
2.2.1	Wasserhaltung mit Fangdämmen .....	58
2.2.2	Offene Wasserhaltung .....	60
2.2.3	Grundwasserabsenkung mit Brunnen .....	63
2.2.4	Unterdruckentwässerung .....	65
2.2.5	Grundwasserabsenkung bei gespanntem Grundwasserspiegel .....	67
2.2.6	Hydraulischer Grundbruch .....	70
2.2.7	Erosionsgrundbruch .....	72
2.3	Geböschte Baugruben .....	73
2.4	Baugruben mit Verbau .....	75
2.4.1	Senkrechter Verbau .....	75
2.4.2	Waagerechter Verbau .....	75
2.4.3	Trägerbohlwände .....	76
2.4.4	Mechanisierter Verbau .....	78
2.4.5	Spundwandverbau .....	80
2.4.6	Ortwände .....	81
2.5	Unterfangungen .....	81

Schriftenverzeichnis siehe 3.9

**Teil 3 Sicherung von Hängen und Böschungen**

3.1	Vorkehrmaßnahmen zur Stabilisierung von Böschungen .....	84
3.1.1	Entwässerung .....	84
3.1.2	Böschungssicherung mit ingenieurbio logischen Bauweisen .....	84
3.1.3	Böschungssicherung durch Pflaster .....	86
3.1.4	Böschungssicherung durch Futtermauern .....	87
3.1.5	Böschungssicherung durch Spritzbeton .....	89

3.2	Erddruck .....	89
3.3	Konstruktive Hang- und Böschungssicherungen .....	99
3.4	Stützmauern .....	100
3.4.1	Winkelstützmauern .....	103
3.4.2	Schwergewichtsmauern .....	105
3.4.3	Raumgitterkonstruktionen .....	106
3.4.4	In sich verankerte Mauern (Schlaufenwände) .....	110
3.4.5	Bodenvernagelung .....	111
3.4.6	Bewehrte Erde .....	111
3.4.7	Stützbauwerke aus TEXSOL .....	115
3.4.8	Stützmauern aus Drahtgeflechtbehältern mit Füllung aus frostbeständigem Steinmaterial .....	116
3.5	Stützwände .....	117
3.5.1	Pfahlwände .....	120
3.5.2	Schlitzwände .....	122
3.5.3	Stabilisierung von Erdwänden durch stützende Flüssigkeiten .....	122
3.5.4	Wände aus säulenförmigen Hochdruck-injektionskörpern .....	123
3.5.5	Schmalwände .....	124
3.5.6	Spundwände .....	124
3.6	Erd- und Felsanker .....	124
3.6.1	Mechanisch wirkende Anker .....	125
3.6.2	Klebeanker .....	125
3.6.3	Verpreßanker .....	126
3.7	Verankerte Konstruktionen zur Sicherung von Felsböschungen .....	132
3.8	Geotechnische Grundlagen für die Bemessung verankerter Konstruktionen .....	132
3.9	Schriftenverzeichnis zum Thema Gründungen, Baugruben, Böschungen .....	139
3.9.1	Zeitschriften, Periodika .....	139
3.9.2	Normen, Empfehlungen, Richtlinien .....	139
3.9.3	Literatur .....	140
 <b>Teil 4 Straßenbau</b>		
4.1	Planung und Anlage von Straßen .....	144
4.2	Bodenerkundung im Straßenbau .....	149

4.2.1	Morphologie .....	150
4.2.2	Geologie .....	151
4.2.3	Hydrogeologie .....	151
4.2.4	Abschätzen des Wasserabflusses .....	153
4.2.5	Geotechnische Beschreibung der einzelnen Bodenschichten .....	153
4.3	Beurteilung von Boden- und Felsarten im Erdbau .....	156
4.3.1	Benennung der Bodenarten nach DIN 4022 Blatt 1 .....	156
4.3.2	Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke nach DIN 18196 .....	157
4.3.3	Boden- und Felsklassen nach DIN 18300 .....	160
4.3.4	Geologische Untersuchungen als Grundlage für eine Klassifizierung im Felsgestein .....	161
4.3.5	Klassifizierung nach dem Merkblatt über Felsgruppenbeschreibungen für bautechnische Zwecke im Straßenbau .....	165
4.3.6	Beurteilung von Boden- und Felsarten für den Einbau .....	170
4.3.7	Massenbedarf und Auflockerung .....	175
4.3.8	Dichte des aufgelockerten Bodens beim LKW-Transport .....	176
4.3.9	Beurteilung der Frostempfindlichkeit .....	178
4.4	Baugeologische Beurteilung und erdstatistische Nachweise .....	181
4.4.1	Hohlräume im Untergrund .....	181
4.4.2	Quellfähige Gesteine im Untergrund .....	182
4.4.3	Sicherheit gegen Geländebruch und Gleiten .....	182
4.4.4	Zusammendrückbare Schichten im Untergrund .....	183
4.4.5	Böschungsneigung im anstehenden Lockergestein .....	183
4.4.6	Böschungen im Felsgestein .....	187
4.5	Herstellen von Geländeeinschnitten und Böschungen .....	192
4.6	Bodenverdichtung im Straßenbau .....	193
4.6.1	Wirkungsweise von Verdichtungsgeräten .....	195
4.6.2	Bodenverbesserung und Bodenverfestigung im Straßenbau .....	201
4.6.3	Bodenverbesserung und Bodenverfestigung mit Kalk .....	202
4.6.4	Bodenverbesserung und Bodenverfestigung mit Zement .....	208
4.6.5	Bodenverfestigung mit bituminösen Bindemitteln .....	213
4.7	Frostschäden und Frostsicherheit im Straßenbau .....	219

4.8	Der Bau von Verkehrsdämmen .....	223
4.8.1	Setzung und Eigenkonsolidation von Dämmen .....	224
4.8.2	Gleitsicherheit von Dämmen .....	225
4.8.3	Grundbruchsicherheit von Dämmen .....	227
4.8.4	Sicherheit gegen Böschungsbruch .....	227
4.9	Straßenbau in Moorgebieten .....	233
4.9.1	Geologische Untersuchungen in Moorgebieten .....	233
4.9.2	Standsicherheit für Dämme im Moor .....	236
4.9.3	Setzungsberechnungen für Dämme im Moor .....	241
4.9.4	Beschleunigung des zeitlichen Ablaufs der Setzungen durch den Einbau von Vertikaldräns .....	241
4.9.5	Bauweisen für den Straßenbau auf der Mooroberfläche .....	244
4.9.6	Bauweisen mit vollständiger Beseitigung des Moores .....	246
4.9.7	Stabilisierung der Aufstandsfläche von Verkehrsdämmen .....	251
4.9.8	Pfahlkonstruktion und Brücken .....	252
4.10	Bauüberwachung .....	252
4.11	Schriftenverzeichnis zum Straßenbau .....	256
4.11.1	Zeitschriften, Periodika .....	256
4.11.2	Technische Vorschriften, Richtlinien, Normen, Merkblätter .....	256
4.11.3	Literatur .....	257

## Teil 5 Tunnelbau

5.1	Geologie und Tunnelbau .....	260
5.1.1	Regional-geologische Bestandsaufnahme .....	262
5.1.2	Baugeologische Untersuchung .....	263
5.1.3	Hydrogeologie und Tunnelbau .....	267
5.1.4	Gasführung im Gebirge .....	269
5.1.5	Gebirgswärme .....	271
5.1.6	Geotechnische Beschreibung des Gebirges .....	273
5.2	Gebirgsklassifikation .....	274
5.2.1	Gebirgsklassifikation nach Lauffer .....	274
5.2.2	RQD-System (Rock Quality Designation, Deere 1973) .....	277
5.2.3	RMR-Gebirgskennwert (Rock Mass Classes and their Ratings, Bieniawski, 1973,1977) .....	278
5.2.4	Q-Gebirgsqualitätswert (Rock Quality Value, Barton et al. 1974) .....	278

5.2.5	Ausbruchsklassifizierung nach dem Standardleistungsbuch StLB 007 .....	278
5.2.6	Gebirgsklassifikation nach ÖNORM B 2203 .....	282
5.3	Gebirgsdruck im Tunnel- und Stollenbau .....	282
5.3.1	Primäre Spannungsverteilung im unverwitterten Gebirge .....	285
5.3.2	Sekundäre Spannungsverteilung im verwitterten Gebirge infolge Schaffung des Hohlraumes .....	287
5.3.3	Tertiäre Spannungsverteilung infolge Ausbauwiderstand und Fülldruck .....	291
5.3.4	Quartäre Spannungsverteilungen durch benachbarte Baumaßnahmen .....	291
5.4	Tunnelbau im Festgestein .....	291
5.4.1	Ausbruch und Störung des Gleichgewichtes .....	291
5.4.2	Vortriebsarten .....	296
5.4.2.1	Der Sprengvortrieb .....	296
5.4.2.2	Tunnelvortriebmaschinen .....	298
5.4.2.3	Hydraulik-Tunnelbagger .....	301
5.5	Grundsätze des modernen Tunnelbaus .....	301
5.5.1	Neue Österreichische Tunnelbauweise .....	301
5.5.2	Vollausbruch oder Teilausbruch .....	303
5.6	Verbau- und Sicherungsmaßnahmen .....	304
5.6.1	Holz- und Stahlverbau .....	305
5.6.2	Spritzbeton .....	308
5.6.3	Ankersicherung .....	310
5.6.4	Vereisungsverfahren .....	312
5.6.5	Der Bau großer Felshohlräume/Kavernen .....	314
5.6.6	Schachtbau .....	317
5.7	Tunnelvortrieb im grundwassererfüllten Gebirge .....	322
5.7.1	Beeinträchtigung der Standfestigkeit des Gebirges .....	324
5.7.2	Beeinträchtigung der Haltbarkeit der Tunnelkonstruktion .....	324
5.7.3	Arbeitserschwernis .....	325
5.8	Tunnelbau im Lockergestein .....	325
5.8.1	Schildbauweise .....	326
5.9	Meßtechniken im Tunnelbau .....	330
5.9.1	Nivellement .....	331
5.9.2	Konvergenzmessungen .....	331
5.9.3	Extensiometermessungen .....	333

5.9.4	Deflektometer-Messungen .....	334
5.9.5	Messungen der Ankervorspannung .....	334
5.9.6	Spannungsmessungen .....	335
5.9.7	Plattendruckversuche .....	337
5.9.8	Dilatometermessungen .....	337
5.10	Tunneldokumentation .....	338
5.11	Schriftenverzeichnis zum Tunnelbau .....	340
5.11.1	Zeitschriften, Periodika .....	340
5.11.2	Technische Vorschriften, Richtlinien, Empfehlungen .....	340
5.11.3	Literatur .....	341

## Teil 6 Wasserbau

6.1	Wildbachverbauung .....	345
6.1.1	Maßnahmen im Erosionstrichter .....	346
6.1.2	Maßnahmen zur Stabilisierung auf dem Schwemmkegel .....	351
6.2	Regulierung von Bach- und Flussläufen .....	355
6.2.1	Gewässerkunde .....	355
6.2.2	Baumaßnahmen beim Flussbau .....	358
6.2.3	Renaturierung und naturnaher Wasserbau .....	364
6.3	Küstenschutz .....	366
6.3.1	Deckwerke als Küstenschutz .....	369
6.3.2	Strandauffüllungen als Küstenschutz .....	373
6.3.3	Buhnen als Küstenschutz .....	378
6.4	Hochwasserschutz .....	383
6.4.1	Deichbau .....	383
6.4.2	Kreuzungsbauwerke an Deiche .....	386
6.5	Stauanlagen, Wehre und Talsperren .....	388
6.5.1	Wehre .....	390
6.5.2	Talsperren .....	393
6.5.3	Veränderungen und Gefahren in der Landschaft – Ökologie .....	395
6.5.4	Geologische Untersuchungen bei der Planung von Talsperren .....	397
6.5.5	Baumaßnahmen zur Behandlung des Sperrenuntergrundes .....	405
6.5.6	Staumauern .....	408
6.5.7	Staudämme .....	410

6.5.8	Kontrollmessungen an Absperrbauwerken .....	413
6.6	Kanäle und Leitungen .....	415
6.6.1	Querschnittsgestaltung und Wasserdurchfluß .....	416
6.6.2	Erosionsschutz und Dichtungskonzepte .....	419
6.6.3	Erdarbeiten bei Kanal- und Leitungsbau .....	421
6.6.4	Baugrunduntersuchung für erdverlegte Rohrleitungen .....	422
6.6.5	Einbringen von Rohrleitungen in geschlossener Bauweise .....	423
6.6.6	Baugrunduntersuchung für das Einbringen von Rohr- leitungen in geschlossener Bauweise .....	428
6.7	Landwirtschaftlicher Wasserbau .....	430
6.7.1	Maßnahmen der Entwässerung .....	432
6.7.2	Maßnahmen zur Bewässerung .....	435
6.8	Schriftenverzeichnis zum Wasserbau .....	442
6.8.1	Zeitschriften, Periodika .....	442
6.8.2	Technische Vorschriften, Normen, Empfehlungen .....	442
6.8.3	Literatur .....	442

## Teil 7 Abfallentsorgung und Deponietechnik

7.1	Halden und Kippen .....	446
7.2	Klärteiche .....	448
7.3	Abwasserversenkung .....	451
7.4	Abfallbeseitigung .....	457
7.4.1	Haushmüll .....	457
7.4.2	Sondermüll .....	457
7.5	Standortbeurteilung bei Deponien .....	459
7.5.1	Geologische Verhältnisse .....	460
7.5.2	Hydrogeologische Standortkriterien .....	460
7.5.3	Deponiearten .....	464
7.5.4	Multibarrierenkonzept .....	465
7.5.5	Anforderungen an Untertagedeponien .....	467
7.5.6	Bewertung der wichtigsten Gesteine für Untertagedeponien .....	468
7.6	Ausbildung der Deponiebasis .....	470
7.6.1	Deponiebasisabdichtung .....	470
7.6.2	Eignungsprüfungen .....	473

7.6.3	<b>Versuchsfelder für die mineralische Basisabdichtung</b> .....	477
7.6.4	<b>Einbau der mineralischen Basisabdichtung</b> .....	477
7.6.5	<b>Qualitätskontrolle der Deponiebasisabdichtung</b> .....	478
7.6.6	<b>Sicker- und Schutzschichten, Dränagen</b> .....	480
7.6.7	<b>Ausbildung der Basisabdichtung in den Deponiewänden</b> .....	481
7.6.8	<b>Vertikale Abdichtung von Deponien und Altlasten</b> .....	481
7.7	<b>Einbau fester und halbfester Abfälle</b> .....	484
7.7.1	<b>Bodenmechanische Kenngrößen für Müll/Abfall</b> .....	486
7.7.2	<b>Sicherheit gegen Böschungsbruch von Müllhalden</b> .....	487
7.7.3	<b>Spreizdruckuntersuchung bei Müllhalden</b> .....	488
7.7.4	<b>Grundbruchsicherheit</b> .....	488
7.7.5	<b>Setzungsberechnung bei Müllhalden</b> .....	489
7.7.6	<b>Kontrollmessungen</b> .....	489
7.8	<b>Oberflächenabdichtung</b> .....	492
7.9	<b>Deponiegas</b> .....	493
7.9.1	<b>Entgasung der Deponien</b> .....	496
7.9.2	<b>Technische Entgasung</b> .....	497
7.9.3	<b>Nachweis von Deponiegas</b> .....	489
7.10	<b>Menge und Zusammensetzung von Sickerwässern aus Mülldeponien</b> .....	500
7.11	<b>Altablagerungen, Altstandorte, Altlasten</b> .....	504
7.11.1	<b>Schadstoffausbreitung durch hydraulische Strömung (Konvektion)</b> .....	504
7.11.2	<b>Schadstoffausbreitung durch Diffusion in der flüssigen Phase</b> .....	505
7.11.3	<b>Schadstoffausbreitung durch Gasmigration</b> .....	507
7.11.4	<b>Schadstoffausbreitung durch Diffusion in der Gasphase</b> .....	508
7.11.5	<b>Gefährdungsabschätzung der Altablagerungen</b> .....	508
7.11.6	<b>Bautechnische Lösungen für Abdichtungssysteme an Altstandorten und Altdeponien</b> .....	510
7.12	<b>Schriftenverzeichnis Abfallentsorgung und Deponietechnik</b> .....	515
7.12.1	<b>Zeitschriften, Periodika</b> .....	515
7.12.2	<b>Richtlinien, Merkblätter, Empfehlungen</b> .....	515
7.12.3	<b>Literatur</b> .....	515
	<b>Subject Index</b> .....	519