

Inhaltsverzeichnis

Stellung der Ingenieurgeologie in der Volkswirtschaft	17
1. Gestein und Gebirge	
1.1. Entstehung und Einteilung von Gestein und Gebirge	19
1.1.1. Gesteinsaufbau	19
1.1.2. Magmatische Gesteine	21
1.1.3. Unverfestigte und verfestigte Sedimentgesteine	23
1.1.4. Metamorphe Gesteine	24
1.1.5. Möglichkeiten zur Klassifikation von Gestein und Gebirge nach ingenieurgeologischen Gesichtspunkten	26
1.2. Strukturformen geologischer Körper	27
1.2.1. Allgemeine Grundlagen	27
1.2.2. Sedimentäre Strukturen	29
1.2.3. Pseudo- oder atektonische Strukturen	30
1.2.4. Tektonische Strukturen	31
1.2.4.1. Strukturen der bruchlosen Deformation	32
1.2.4.2. Strukturen der Bruchdeformation	33
1.2.5. Aufnahme und Darstellung von Strukturen	38
1.2.5.1. Gefügekoordinaten	38
1.2.5.2. Mikrogefüge von Gesteinen und Makrogefüge des Gebirges	39
1.3. Eigenschaften und ingenieurgeologische Klassifikation von Festgestein und Festgebirge	40
1.3.1. Festgestein	41
1.3.1.1. Beschreibende physikalische Eigenschaften	41
1.3.1.2. Mechanische Eigenschaften	42
1.3.1.3. Rheologische Eigenschaften	48
1.3.1.4. Hydraulische Eigenschaften	50
1.3.2. Festgebirge (Fels)	50
1.3.2.1. Bestimmung der Festgebirgeigenschaften	50
1.3.2.2. Eigenschaften des Trennflächengefüges	51
1.3.2.3. Charakterisierung der Festigkeitseigenschaften	52
1.3.2.4. Eigenschaften zur Charakterisierung des Formänderungsverhaltens des Festgebirges	53
1.3.2.5. Hydraulische Eigenschaften	56
1.3.3. Klassifizierung von Festgestein und Festgebirge	57

1.4.	Eigenschaften und ingenieurgeologische Klassifikation der Lockergesteine	60
1.4.1.	Einleitung	60
1.4.2.	Bodenphysikalische Eigenschaften und Kennzahlen	64
1.4.2.1.	Überblick	64
1.4.2.2.	Klassifikationseigenschaften	64
1.4.2.3.	Mechanische Eigenschaften	66
1.4.3.	Bestimmung der physikalischen Eigenschaften und Kennzahlen der Lockergesteine	72
1.4.3.1.	Klassifikationseigenschaften	72
1.4.3.2.	Mechanische und hydraulische Eigenschaften	80
1.4.4.	Abschätzung physikalischer Kennzahlen mit Hilfe von Korrelationen	87
1.4.5.	Klassifizierung der Lockergesteine	89
1.4.6.	Baugrundmodell	93
1.5.	Technische Eigenschaften der Gesteine	101
1.5.1.	Definition und Klassifikation	101
1.5.2.	Wichtige technische Gesteinseigenschaften, ihre Ursachen und Prüfmöglichkeiten	104
1.5.3.	Anforderungen an die technischen Eigenschaften der Gesteine bei industrieller Nutzung – Einsatzmöglichkeiten von Natursteinen	110
1.5.4.	Sekundärrohstoffe	120
1.6.	Chemische und physikalisch-chemische Eigenschaften von Gestein und Gebirge	120
1.6.1.	Chemische und physikalisch-chemische Wechselwirkungen zwischen Gebirge und Bauwerk bzw. Baustoff	120
1.6.1.1.	Korrosion von Baumaterialien	121
1.6.2.	Physikalisch-chemische Eigenschaften von Lockergesteinen	124
1.6.3.	Chemische Eigenschaften der Silikate und Tonminerale	126
2.	Geodynamische Prozesse	
2.1.	Ingenieurgeologische Bedeutung der geodynamischen Prozesse	129
2.2.	Endogen-geodynamische Prozesse	130
2.2.1.	Bodenerschütterungen durch Erdbeben	130
2.2.1.1.	Grundlagen	130
2.2.1.2.	Klassifikation	131
2.2.1.3.	Untersuchungsmethoden	132
2.2.1.4.	Sicherungen	134
2.2.2.	Rezente Krustenbewegungen	134
2.2.3.	Rezenter Vulkanismus	134
2.3.	Exogen-geodynamische Prozesse	136
2.3.1.	Wirkung von Atmosphärien und Organismen (Verwitterung der Gesteine)	136

2.3.1.1.	Definition und Begriffe	136
2.3.1.2.	Grundlagen	136
2.3.1.3.	Klassifikation	136
2.3.1.4.	Untersuchungsmethoden	138
2.3.1.5.	Schäden und Sicherungen	144
2.3.2.	Wirkung des Frostes	145
2.3.2.1.	Definition und Begriffe	145
2.3.2.2.	Grundlagen	145
2.3.2.3.	Klassifikation	146
2.3.2.4.	Untersuchungsmethoden	149
2.3.2.5.	Schäden und Sicherungen	151
2.3.3.	Wirkung des Windes	152
2.3.3.1.	Definitionen und Begriffe	152
2.3.3.2.	Grundlagen	152
2.3.3.3.	Klassifikationen	152
2.3.3.4.	Sicherungen	153
2.3.4.	Wirkung des oberflächigen Wassers	153
2.3.4.1.	Hangauswaschungen und flächenhafte Abspülungen durch das Niederschlagswasser	153
2.3.4.2.	Fluviatile Erosion	154
2.3.4.3.	Lößerosion	156
2.3.4.4.	Abrasion	158
2.3.4.5.	Exaration	163
2.3.5.	Prozesse, die durch die lösende Tätigkeit des fließenden ober- und unterirdischen Wassers eingeleitet werden (Verkarstung)	166
2.3.5.1.	Definitionen, Begriffe	166
2.3.5.2.	Grundlagen	166
2.3.5.3.	Klassifikation	168
2.3.5.4.	Untersuchungsmethoden	176
2.3.5.5.	Sicherungen	182
2.3.6.	Prozesse, die durch das unterirdische Wasser eingeleitet werden (Suffosion, innere Erosion, hydraulischer Grundbruch, Erosionsgrundbruch, Kolmation)	186
2.3.6.1.	Definitionen, Begriffe	186
2.3.6.2.	Grundlagen	186
2.3.6.3.	Klassifikationen	188
2.3.6.4.	Untersuchungsmethoden	188
2.3.6.5.	Sicherungen	190
2.3.7.	Prozesse, die durch die Schwerkraft sowie das Grund- und Oberflächenwasser eingeleitet werden (Hang- und Böschungsbewegungen)	190
2.3.7.1.	Definitionen, Begriffe	190
2.3.7.2.	Grundlagen	192
2.3.7.3.	Klassifikationen	194
2.3.7.4.	Auftreten von Hangbewegungen	201
2.3.7.5.	Untersuchungsmethoden	201
2.3.7.6.	Ingenieurgeologische Untersuchungen zur Einschätzung der Standfestigkeit von Hängen und Böschungen	207
2.3.7.7.	Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen	212
2.3.8.	Prozesse der Ablagerung	213
2.4.	Anthropogen-geodynamische Prozesse	216
2.4.1.	Problematik	216
2.4.2.	Definitionen, Begriffe	216
2.4.3.	Klassifikation der Prozesse	217

2.4.3.1.	Veränderung des Spannungszustandes des Gebirges	217
2.4.3.2.	Veränderung der Zusammensetzung der Gesteine	218
2.4.3.3.	Veränderungen des Regimes des unter- und oberirdischen Wassers	218
2.4.3.4.	Prozesse, die durch Veränderungen in der Biosphäre ausgelöst werden	219
2.4.4.	Maßnahmen zum Schutz des geologischen Milieus	219

3. Grundlagen der Geomorphologie, Ingenieurbilogie und Hydrogeologie

3.1.	Interpretation geomorphologischer Verhältnisse	220
3.1.1.	Beziehungen zwischen geomorphologischen, geologischen und klimatischen Verhältnissen	220
3.1.2.	Faktoren der Oberflächengestaltung und geomorphologische Grundformen	220
3.1.3.	Geomorphologische Verhältnisse als Ausdruck der Gesteins- und Verbandseigenschaften sowie als Ergebnis geodynamischer Prozesse	221
3.2.	Ingenieurbilogie, bodenanzeigende Pflanzen und Wuchsformen	225
3.2.1.	Kurzer Abriß der Standortkunde	225
3.2.1.1.	Klimatische Grundlagen	225
3.2.1.2.	Bodenkundliche Grundlagen	226
3.2.2.	Standortanzeigende Pflanzen (Auswahl)	227
3.2.3.	Pflanzen als lebendes Bauelement	232
3.3.	Die Bedeutung des unterirdischen Wassers in der Ingenieurgeologie	236
3.3.1.	Vorkommen und Zustand des unterirdischen Wassers	236
3.3.1.1.	Grundwassertypen	237
3.3.1.2.	Hydrogeologische Strukturen, Grundwasserregime	239
3.3.2.	Hydrologische Grundwassermessungen	239
3.3.2.1.	Ermittlung des Grundwasserstandes	239
3.3.2.2.	Ermittlung der Grundwassergeschwindigkeit durch Tracerversuche	240
3.3.2.3.	Ermittlung der Gebirgsdurchlässigkeit durch Pumpversuche	240
3.3.2.4.	Ermittlung der Gebirgsdurchlässigkeit durch Versickerungsversuche	243
3.3.3.	Anwendungen der hydrogeologischen Erkundung	244
3.3.3.1.	Hydrogeologische Aspekte der Entwässerung, Abdichtung und Wasserhaltung	244
3.3.3.2.	Aggressive Wässer	244
3.3.3.3.	Grundwasser bei unterirdischen Bauten	246
3.3.3.4.	Baumaßnahmen in Schutzgebieten	246
3.3.3.5.	Entnahme von Wasserproben	247
3.3.4.	Eingriffe in das Grundwasserregime und deren Folgen	247

4. Untersuchungsverfahren und Darstellung der Ergebnisse

4.1.	Übersicht und Grundsätze	249
------	------------------------------------	-----

4.2.	Prinzipien der Handbestimmung von Gesteinen	249
4.2.1.	Grundsätze	249
4.2.2.	Fels und Festgestein	251
4.2.3.	Lockergestein	253
4.3.	Aerogeologische Geländeaufnahme	257
4.3.1.	Bedeutung aerogeologischer Untersuchungen für die Ingenieurgeologie	257
4.3.2.	Grundlagen	258
4.3.3.	Luftbildinterpretation	260
4.3.4.	Moderne Verfahren und weitere Anwendungsfälle	263
4.4.	Aufschlußverfahren	264
4.4.1.	Direkte Aufschlußverfahren	264
4.4.1.1.	Natürliche Aufschlüsse	264
4.4.1.2.	Schürfe	264
4.4.1.3.	Bergmännisch hergestellte Aufschlüsse	265
4.4.1.4.	Bohrungen	267
4.4.1.5.	Probenahme aus den Aufschlüssen	277
4.4.2.	Indirekte Aufschlußverfahren	281
4.4.2.1.	Handsondierung	282
4.4.2.2.	Rammsondierung (dynamische Sondierung)	282
4.4.2.3.	Drucksondierung (statische Sondierung)	285
4.4.2.4.	Zugsondierung	288
4.4.2.5.	Drehsondierung	288
4.4.2.6.	Flügelsondierung	289
4.4.2.7.	Radiometrische Sondierung	289
4.4.2.8.	Standard-Penetration-Test	290
4.4.2.9.	Kombination von Sonden	291
4.4.2.10.	Optische Sonden und Fernsehsonde	293
4.5.	Geophysikalische Verfahren	293
4.5.1.	Übersicht der in der Ingenieurgeologie angewandten geophysikalischen Methoden	294
4.5.2.	Anwendung geophysikalischer Methoden (Beispiele)	297
4.5.2.1.	Kennwertbestimmung von Gesteinen in natürlicher Lagerung	297
4.5.2.2.	Feststellen der Inhomogenität von Fels	298
4.5.2.3.	Einsatz der Geophysik bei der Erkundung der Braunkohle	299
4.5.2.4.	Untersuchung von Rutschungen	300
4.5.2.5.	Lösung von hydrogeologischen Aufgaben	301
4.5.2.6.	Weitere Anwendungen	301
4.6.	Spezielle Felduntersuchungen	302
4.6.1.	Aufnahme von strukturgeologischen Grundkennwerte	303
4.6.1.1.	Durchführung ingenieurgeologischer Strukturanalysen	303
4.6.1.2.	Indirekte Methoden zur Erfassung von Strukturparametern	314
4.6.1.3.	Klüftigkeitsuntersuchungen an Kernmaterial von Bohrungen	315
4.6.2.	Pressiometerversuch	320
4.6.3.	Probebelastungen	322

4.6.3.1.	Probelastungen im Bohrloch	322
4.6.3.2.	Probelastungen mittels Lastplatte	322
4.6.3.3.	Plattendruckversuch	323
4.6.3.4.	Proberammung	325
4.6.4.	Ausgewählte felsmechanische Untersuchungen	325
4.6.4.1.	Kluftreibungswinkel nach ZAJIC	325
4.6.4.2.	Druck- und Scherversuche	325
4.6.4.3.	Punktlastversuch	329
4.6.5.	Hebungsmessungen	329
4.6.6.	Temperaturmessungen im Baugrund	331
4.6.7.	Setzungs- und Senkungsmessungen	331
4.6.7.1.	Setzungsmessungen	331
4.6.7.2.	Senkungsmessungen	331
4.6.8.	Wasserdurchlässigkeitsversuch im Fels	332
4.6.9.	Weitere Untersuchungsverfahren	333
4.7.	Einsatz der EDV in der Ingenieurgeologie	334
4.7.1.	Ingenieurgeologische Informationen	334
4.7.2.	Sortierung und Erschließung der ingenieurgeologischen Informationen	335
4.7.3.	Datenverarbeitung	335
4.7.3.1.	Verbesserung der Sortierung und Erschließung der ingenieurgeologischen Informationen	337
4.7.3.2.	Automatisches Zeichnen von Profilen und Isolinienkarten	337
4.7.3.3.	Statistische Bearbeitung	337
4.7.3.4.	Optimierungsaufgaben	339
4.8.	Ingenieurgeologische Begutachtungen	339
4.9.	Ingenieurgeologische Karten und ingenieurgeologische Kartierung	342
4.9.1.	Gegenstand der ingenieurgeologischen Kartierung	342
4.9.2.	Geschichte der ingenieurgeologischen Kartierung	342
4.9.3.	Allgemeine Grundlagen der ingenieurgeologischen Kartierung	343
4.9.4.	Inhalt der ingenieurgeologischen Karten	344
4.9.4.1.	Dokumentationskarte	345
4.9.4.2.	Karte der ingenieurgeologischen Verhältnisse	345
4.9.4.3.	Rayonierungskarte	349
4.9.5.	Arbeitsgänge bei der Anfertigung ingenieurgeologischer Karten	351
4.9.5.1.	Kartographische Grundlagen	351
4.9.5.2.	Vorarbeiten	351
4.9.5.3.	Feldarbeit	351
4.9.5.4.	Auswertung der Feld- und Laborarbeiten	352
4.9.6.	Spezielle ingenieurgeologische Karten	352
4.9.7.	Entwicklungstendenzen in der ingenieurgeologischen Kartierung	353

5. Grundlagen der Speziellen Ingenieurgeologie

5.1.	Aufgaben der Speziellen Ingenieurgeologie	354
5.2.	Beurteilung der Locker- und Festgesteine als Baugrund	355

5.2.1.	Baugrund aus Lockergesteinen	355
5.2.2.	Baugrund aus Fels	357
5.2.3.	Allgemeine Beurteilung des Baugrundes	358
5.2.4.	Beurteilung der Locker- und Festgesteine als Schüttstoffe	359
5.2.5.	Erkundung des Baugrundes	361
5.2.5.1.	Grundsätze	361
5.2.5.2.	Durchführung der Baugrundaufschlüsse	363
5.2.6.	Beanspruchung des Baugrundes durch eine Gründung	369
5.2.6.1.	Flach- und Tiefgründungen	369
5.2.6.2.	Sondergründungen	376
5.2.6.3.	Baumaßnahmen in senkungsgefährdeten Gebieten	378
5.2.7.	Gewährleistung der Standsicherheit von Bauwerken	380
5.3.	Wechselwirkungen zwischen Baumaßnahme und Baugrund	380
5.3.1.	Spannungs-Verformungsprobleme	380
5.3.1.1.	Spannungs-Verformungsprobleme im Lockergesteinsbaugrund	380
5.3.1.2.	Spannungs-Verformungsprobleme im Fels	387
5.3.2.	Stabilitätsprobleme	389
5.3.2.1.	Stabilität von Hängen und Böschungen	389
5.3.2.2.	Erddruck	400
5.3.2.3.	Tragfähigkeit	402
5.3.2.4.	Befahrbarkeit	404
5.3.3.	Hydrostatische und Strömungsprobleme	406
5.3.3.1.	Lockergesteinsbaugrund	406
5.3.3.2.	Felsbaugrund	408
5.3.4.	Gewinnungsfestigkeit von Gestein und Gebirge	409
5.3.4.1.	Überblick	409
5.3.4.2.	Lockergebirge	412
5.3.4.3.	Fels	412
6.	Maßnahmen bei der Herstellung und Sicherung von Erd- und Felsbauwerken	
6.1.	Grundsätze	415
6.2.	Gestaltung von Dämmen und Einschnitten	415
6.3.	Gestaltung von Baugruben	420
6.4.	Ausführung von Dämmen, Einschnitten sowie Baugruben	423
6.5.	Maßnahmen zur Gewährleistung von Tragfähigkeit, Standfestigkeit und Dichtigkeit des Gebirges	426
6.5.1.	Verbesserung der Eigenschaften des Gebirges	426
6.5.1.1.	Verdichtung	427
6.5.1.2.	Entwässerung	432
6.5.1.3.	Erd-(Boden-)Stabilisierung	434
6.5.1.4.	Injektionstechnik	436
6.5.1.5.	Elektrochemische Baugrundvergütung	442
6.5.1.6.	Thermische Verfahren der Baugrundvergütung	446
6.5.2.	Konstruktive Maßnahmen	448

6.5.2.1.	Geotextilien	448
6.5.2.2.	Stützkonstruktionen	450
6.5.2.3.	Verhängungen und Vernetzungen	457
6.5.2.4.	Oberflächenversiegelungen	458
6.5.2.5.	Verankerungen	459
6.5.3.	Veränderung der Hang- bzw. Böschungsgeometrie	462
6.5.4.	Ingenieurbioologische Böschungssicherung	462

7. Ingenieurgeologische Arbeiten im Bauwesen

7.1.	Industrie- und Städtebau	464
7.1.1.	Bautechnische Grundlagen	464
7.1.2.	Ingenieurgeologische Erkundung	464
7.1.3.	Spezialuntersuchungen	465
7.1.3.1.	Setzungsempfindlichkeit	465
7.1.3.2.	Gleit- und Grundbruchsicherheit	466
7.1.3.3.	Mindestgründungstiefe	466
7.1.3.4.	Hydrologische Situation	468
7.1.4.	Natürliche Baustoffe	468
7.1.5.	Ingenieurgeologische Arbeiten während des Baues und nach Abschluß der Baumaßnahmen	469
7.2.	Verkehrsbau	469
7.2.1.	Bautechnische Grundlagen	469
7.2.2.	Ingenieurgeologische Erkundung	470
7.2.3.	Spezialuntersuchungen	472
7.2.4.	Gesteinsbaustoffe	477
7.2.5.	Ingenieurgeologische Arbeiten während des Baues und nach Abschluß der Baumaßnahmen	477
7.3.	Erdverlegte Rohrleitungen	477
7.3.1.	Bautechnische Grundlagen	477
7.3.2.	Ingenieurgeologische Erkundung	480
7.4.	Wasserbau (Talsperren)	482
7.4.1.	Bautechnische Grundlagen	482
7.4.2.	Ingenieurgeologische Erkundung des Baugrundes und des Stauraumes	483
7.4.2.1.	Erkundungsarbeiten	484
7.4.2.2.	Spezialuntersuchungen während der Erkundung	487
7.4.3.	Ingenieurgeologische Untersuchungen für Verfestigungen und Abdichtungen	489
7.4.4.	Natürliche Baustoffe	493
7.4.5.	Ingenieurgeologische Arbeiten während der Baudurchführung und nach der Bauzeit	493

7.5.	Bau von Tunneln und Kavernen	497
7.5.1.	Bautechnische Grundlagen	497
7.5.2.	Allgemeine ingenieurgeologische Grundlagen	498
7.5.3.	Gebirgsklassifikationen für den Tunnelbau	502
7.5.4.	Ingenieurgeologische Erkundung	505
7.5.4.1.	Überblick	505
7.5.4.2.	Tunnelvorhersage (Voruntersuchung)	505
7.5.4.3.	Tunnelprojektierung	506
7.5.5.	Arbeiten während des Baues und nach Abschluß der Baumaßnahmen	509
7.5.6.	Spezialuntersuchungen	509

8. Ingenieurgeologische Arbeiten im Bergbau

8.1.	Ingenieurgeologische Untersuchungen für den Abbau fester mineralischer Rohstoffe im Tagebau	514
8.1.1.	Einleitung	514
8.1.2.	Braunkohlentagebau	514
8.1.2.1.	Erkundungsetappen	516
8.1.2.2.	Abbauerschwerende und abbauegefährdende Lagerungsverhältnisse	517
8.1.2.3.	Abbauerschwerung und Abbauegefährdung durch lithologische Besonderheiten	520
8.1.2.4.	Dokumentationsverfahren	525
8.1.2.5.	Standsicherheitsbetrachtungen	528
8.1.2.6.	Kennwerte zur Beurteilung der technologischen Prozesse	530
8.1.3.	Bergbau auf Steine und Erden	531
8.1.3.1.	Erkundung	532
8.1.3.2.	Spezielle ingenieurgeologische Probleme beim Abbau von Lagerstätten der Steine und Erden	534
8.1.4.	Nutzung von Bergbaufolgelandschaften	536
8.2.	Ingenieurgeologische Untersuchungen für den Abbau fester mineralischer Rohstoffe im Tiefbau (untertage)	538
8.2.1.	Überblick	538
8.2.2.	Beurteilungskriterien bei ingenieurgeologischen Untersuchungen	538
8.2.3.	Ingenieurgeologische Untersuchungen in Abhängigkeit von den Erkundungsstadien	539
8.2.4.	Ermittlung ingenieurgeologischer Kenngrößen und ihre Bedeutung für untertägige bergbauliche Prozesse	539
8.2.5.	Ingenieurgeologische Beurteilung des Trennflächengefüges	542
8.2.6.	Die natürliche Wasserwegigkeit und ihre Bedeutung für den Bergbau	546
8.2.7.	Ingenieurgeologisch wichtige Prozesse und Erscheinungen bei untertägigen Auffahrungen	548
8.2.7.1.	Riß- und Gewölbebildungen	549
8.2.7.2.	First- und Stoßfälle	549
8.2.7.3.	Bruchlose Verformungen von Firste, Stoß und Sohle	549
8.2.7.4.	Schwimmsandeinbrüche	550
8.2.7.5.	Ausbrüche von Gesteinen und Gasen	550
8.2.7.6.	Gebirgsschläge	551
8.2.7.7.	Sicherungen und Schutzmaßnahmen	552
8.2.7.8.	Bergschäden	553

8.3.	Ingenieurgeologische Untersuchungen für Bergbau mit unkonventioneller Gewinnung	555
8.3.1.	Untertagevergasung von Kohle	555
8.3.2.	Bergbau mit indirekter Gewinnung	557
8.3.3.	Gewinnung von Kali- und Steinsalz durch Solung	558
8.4.	Erkundung und Sanierung von Altbergbau	558
8.4.1.	Grundlagen und Definitionen	558
8.4.2.	Erfassung des Altbergbaus	558
8.4.3.	Bergschadenkundliche Analyse	559
8.4.4.	Sicherungs- und Verwahrungsarbeiten	559
9.	Ingenieurgeologie und Ökologie – spezielle Probleme	
9.1.	Grundlagen	562
9.2.	Deponie von Abfällen aus Haushalt, Industrie und Landwirtschaft	563
9.2.1.	Problemstellung	563
9.2.2.	Einteilung der Deponien	564
9.2.3.	Art der Abfallstoffe	564
9.2.4.	Prozesse in einer Deponie	566
9.2.5.	Standortauswahl	568
9.2.6.	Wasserhaushalt und Abdichtungen	568
9.2.7.	Deponieverfahren	571
9.2.7.1.	Deponiebetrieb	571
9.2.7.2.	Standortsicherheit von Mülldeponien	572
9.2.7.3.	Rekultivierung der Deponien	573
9.3.	Deponie radioaktiver Abfälle	574
9.3.1.	Allgemeine Grundsätze	574
9.3.2.	Deponie in alten Bergwerken	574
9.3.3.	Deponie auf dem Tiefseeboden	575
9.3.4.	Endlagerung im kontinentalen Felsuntergrund	575
9.3.5.	Zusammenfassende Bemerkungen	576
	Literaturverzeichnis	577
	Zusammenstellung wichtiger Standards und Richtlinien für ingenieurgeologische Arbeiten	596
	Sachwörterverzeichnis	598