

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur 2. Auflage VII

Vorwort zur 1. Auflage IX

SymbollisteXVII

LateinischXVII

Griechisch XX

I. Prinzipien

1 Rückblick 3

2 Geologische Prinzipien 7

 2.1 Das aktualistische Leitmotiv nach Hutton und Lyell7

 2.2 Faltung, Verwerfung und Klüftung12

 2.3 Verwitterung, Abtragung und Ablagerung28

 2.4 Fluviale, glaziale und äolische Landformen36

 2.5 Sedimentation, Diagenese, Metamorphose, Anatexis40

Übungen50

3 Mechanische Prinzipien. 53

 3.1 Der Kraftbegriff nach Newton53

 3.2 Das Schnittprinzip von Euler57

 3.3 Die Kraftecke Stevins61

 3.4 Der Verformungsmodul von Hooke64

 3.5 Die Massenerhaltung nach Newton, Bernoulli und Euler68

 3.6 Die Energieerhaltung nach Johann und Daniel Bernoulli69

 3.7 Das Gesetz von Darcy70

 3.8 Die Strömungsgleichung von Laplace74

Übungen79

4 Prinzipien der Unschärfe. 83

 4.1 Unschärfe in der Ingenieurgeologie83

 4.2 Daten84

 4.2.1 Statistische Kennwerte84

4.2.2 Verteilungsfunktionen	84
4.2.3 Bayessches Updating	95
4.3 Serien	102
4.3.1 Korrelation und Autokorrelation	102
4.3.2 Semivariogramme	106
4.3.3 Kreuzkorrelation und Kreuzassoziation	112
4.3.4 Markowsche Ketten	113
4.4 Muster	116
4.4.1 Ebene Muster und Poisson-Felder	116
4.4.2 Zirkulare Muster und die von-Mises-Verteilung	118
4.4.3 Sphärische Muster und die Analyse von Eigenvektoren	122
4.4.4 Fraktale Muster	129
4.5 Kartieren von räumlichen Informationen	133
4.5.1 Konventionelle Kartiervverfahren	133
4.5.2 Lokalisierung von Suchzielen	134
4.5.3 Regionalisierte Variablen	138
4.5.4 Unschärfe Logik	146
Übungen	150

II. Erkundung

5 Ingenieurgeologische Erkundung	157
5.1 Ziel	157
5.2 Etappen	158
5.3 Ingenieurgeologischer Bericht	160
Übungen	164
6 Voruntersuchungen	165
6.1 Vorauswertung	165
6.1.1 Kartenwerke	167
6.1.2 Luftbilder	174
6.1.3 Archive	179
6.1.4 Fachbeiträge	186
6.2 Vorerkundung	187
6.2.1 Übersichtskartierung und thematische Kartierung	187
6.2.2 Ansprachen	188
6.3 Darstellung der Ergebnisse	233
6.3.1 Karten	234
6.3.2 Profile	236
6.3.3 Blockbilder	236
6.3.4 Animation	238
Übungen	239
7 Hauptuntersuchungen	241
7.1 Einordnung	241
7.2 Geologie	242
7.2.1 Schurf, Schacht, Stollen	242
7.2.2 Sondierungen	244

7.2.3 Aufschlussbohrungen	247
7.2.4 Geophysik	254
7.3 Hydrogeologie	270
7.3.1 Tiefe zum Grundwasser	273
7.3.2 Bewegung des Grundwassers	273
7.3.3 Durchlässigkeit	275
7.4 Festigkeit und Verformbarkeit	284
7.4.1 Festigkeit	284
7.4.2 Verformbarkeit	293
Übungen	300
8 Projektbegleitende Untersuchungen	305
8.1 Einordnung	305
8.2 Vorsorgliche Beweisaufnahme	305
8.3 Projektbegleitende Beweisaufnahme	306
8.4 Aufnahme neuer Aufschlüsse	307
8.5 Anpassung der Planung	310
9 Nachuntersuchungen	311
9.1 Einordnung	311
9.2 Monitoring des Geländes	312
9.3 Monitoring von Bauwerken	314
9.4 Monitoring des Grundwassers	315
9.5 Monitoring der Erschütterungen	315
9.6 Monitoring der Boden-, Wasser- und Luftqualität	316
9.7 Korrelation von Messreihen	316
 III. Anwendung	
10 Böschungen	319
10.1 Phänomene	319
10.2 Mechanismen und Ursachen	324
10.2.1 Gleiten	324
10.2.2 Kippen	327
10.2.3 Knicken und Abscheren	329
10.2.4 Fallen	331
10.2.5 Fließen	333
10.2.6 Kriechen und Driften	338
10.2.7 Komplexe Hangbewegungen	342
10.2.8 Sekundäreffekte	344
10.2.9 Schadensursachen und Auslöser	344
10.3 Methoden und Nachweise	351
10.3.1 Kinematische und mechanische Bedingung	351
10.3.2 Boden	352
10.3.3 Gebirge	357
10.4 Sicherung und Stabilisierung	375
10.4.1 Eingrenzung problematischer Bereiche	375
10.4.2 Schadensvermeidung	381

10.4.3 Stabilisierung	387
Übungen	400
11 Bergsenkungen	403
11.1 Phänomene	403
11.2 Mechanismen und Ursachen	406
11.2.1 Karst	406
11.2.2 Abbau von Rohstoffen	414
11.2.3 Schadensursachen und Auslöser	431
11.3 Methoden und Nachweise	432
11.3.1 Reguläre Bergsenkungen	432
11.3.2 Irreguläre Bergsenkungen	433
11.4 Sicherung und Stabilisierung	438
11.4.1 Eingrenzung problematischer Bereiche	438
11.4.2 Schadensvermeidung	442
11.4.3 Stabilisierung	443
Übungen	448
12 Bauwerke	451
12.1 Phänomene	451
12.2 Mechanismen und Ursachen	454
12.2.1 Gebrauchstauglichkeit	454
12.2.2 Standsicherheit	457
12.2.3 Schadensursachen und Auslöser	460
12.3 Methoden und Nachweise	460
12.3.1 Gebrauchstauglichkeit	460
12.3.2 Standsicherheit	468
12.4 Bauwerke auf problematischem Baugrund	478
12.4.1 Eingrenzung problematischer Bereiche	478
12.4.2 Verbesserung des Baugrunds	481
12.4.3 Anpassung der Gründung	484
12.5 Bauen unter Tage	489
12.5.1 Überblick	489
12.5.2 Einflussfaktoren	490
12.5.3 Entwurfsmethoden	491
12.5.4 Ausbruch- und Vortriebsmethoden	500
12.5.5 Sicherung, Verbau und Ausbau	503
12.5.6 Probleme beim Bauen unter Tage	505
13 Horizonte	511
13.1 Ressourcen und Effizienz	511
13.1.1 Boden, Wasser und Luft	513
13.1.2 Ressourceneffizienz	528
13.2 Energie und Klima	532
13.2.1 Fracking	533
13.2.2 Energiewende	534
13.2.3 Regenerative Energie	535
13.2.4 Speicher	542
13.2.5 Beispiele des energetischen Stadtumbaus	543

13.3 Utopien	547
13.3.1 Türme	547
13.3.2 Tunnel	550
13.3.3 Deiche	552
13.3.4 Inseln	554
13.4 Verantwortung	556
Anhang I	559
Lösungen	559
Anhang II	571
Unschärfe und Sicherheit	571
Literatur	581
Index	603