

Inhalt

Vorwort	V
Gliederung des Textes	IX
Verzeichnis der Textfiguren und der Beilage Karten	XX
Verzeichnis der Bilder im Bilderteil (BT)	XXV
I. Einführung	1
A. Aufgabe, Stellung und Arbeitsweise der Geomorphologie	1
B. Geschichte der geomorphologischen Fragestellung	3
C. Aufbau des Buches	5
II. Die größten Formenanlagen der festen Erdoberfläche, Grundzüge der Höhenverteilung auf der Erde	11
A. Die statistische Verteilung der Höhen	11
B. Geomorphologische Kennzeichnung und regionale Anordnung der größten Formenanlagen	15
1. Überschneidungen der statistischen Höhengliederung mit der morphotektonischen Großgliederung der Erde	15
2. Felder- und Kettenrelief der Kontinente, ozeanisches Kettenrelief	18
3. Kontinente-Bereich und kontinentfreier Bereich der Erdoberfläche	21
4. Der Ozean des Kontinente-Bereichs und seine Umrahmung	21
5. Der Ozean des kontinentfreien Bereichs und seine Umrahmung	25
6. Mediane ozeanische Rücken und Felderrelief der Tiefsee	27
7. Einzelkontinente und Teilozeane	29
C. Zur Deutung der größten Formenanlagen	31
1. Isostasie	31
2. Tiefenbau der Erde und Bedeutung der Asthenosphäre	32
3. Kontinentale und ozeanische Erdkruste	35
4. Kettenrelief und Tiefenwulst von Gebirgen als Folge von subkrustalen Unterströmungen	38
5. Mediane ozeanische Rücken als Folge von subkrustalen Unterströmungen	41
6. Große kontinentale Grabensysteme, ozeanische Lineamente	42
7. Zusammenfassung zum gegenwärtigen Stand der Deutung der größten Formenanlagen	43
D. Geologische Gegebenheiten von besonderer geomorphologischer Bedeutung	47
1. Geologische Grundvorstellungen	47
Vorbemerkung	47
Die Haupttypen der Gesteine	47
Geologische Struktur, Petrographische Struktur und Textur (Lagerungsverhältnisse, Lagerungsstörungen, Feingefüge)	51
Faltung, Großverbiegung und Aufbeulung	53
Brüche, Flexuren	55

X Inhalt

2. Hauptstrukturen insbesondere der Festländer	57
Strukturen des Kettenreliefs	57
Strukturen der kontinentalen Flachländer	60
Schichttafelländer – stabile geologische Schelfe S. 60 – Bruchschollenlän- der – labile geologische Schelfe S. 61 – Kontinentalschilde – Kontinental- kerne – Kontinentalschwellen S. 62	
Strukturen der ozeanischen Räume	63
3. Vulkanische Aufbauformen und ihre Begleiterscheinungen	63
Einführung	63
Physikalisch-chemische Eigenschaften der Magmen und Laven und ihre geomor- phologische Bedeutung	64
Typisierung vulkanischer Tätigkeit und ihrer Förderprodukte	66
Bau und Form der Vulkane	70
Lavavulkane: Ergußdecken, Schildvulkane S. 71 – Ignimbritdecken S. 73 – Lockermaterialvulkane, Maare, Pyroklastit-Kegel S. 74 – Gemischte Vul- kane: Stratovulkane, Staukuppen S. 77 – Calderen, vulkano-tektonische Horste S. 82	
Vulkanische Abdämmung	85
Submariner Vulkanismus	85
Vulkanismus und Krustenbau, Verbreitung der Vulkane	87
4. Meteoritenkrater	89
III. Die feinere Gestaltung der Oberflächenformen, Grundlinien einer Prozeß-Geomor- phologie	91
A. Grundüberlegung und Grundbegriffe	91
1. Formbeschreibende Grundbegriffe	91
2. Aufschüttungs- und Abtragungsformen	96
3. Hauptglieder des Abtragungsmechanismus	99
Gesteinsaufbereitung als Voraussetzung der Abtragung	99
Flächenhafte Abtragung durch unmittelbare Massenschwerebewegung, Denudation	100
Massentransporte, Erosion	100
Flächenhafte Abtragung durch Erosion	101
Linienhafte Abtragung, Linearerosion	102
Linearerosion durch Flüsse	102
Dominierende Linearerosion der Flüsse S. 103 – Initiale fluviale Linear- erosion als nebengeordneter Vorgang der flächenhaften Abtragung S. 104	
Abtragung löslicher Gesteine, Karstphänomen	108
Brandungsabtragung, Massenumlagerung in stehenden Gewässern	108
Anthropogene Formenänderungen	108
4. Allgemeiner Ablauf der Reliefentwicklung: Erosionsbasis, Reliefentstehung, Relief- beseitigung	109
B. Grundtatsachen der Gesteinsaufbereitung	110
1. Vorbemerkung	110
2. Physikalische Verwitterung	111
Unmittelbare Temperaturverwitterung	111
Frostverwitterung (mittelbare Temperaturverwitterung)	113
Physikalische Verwitterung durch biologische Vorgänge	115
Physikalische Verwitterung in der Brandungszone	115
Kluftbildung durch Entlastung	115
3. Chemische Verwitterung	118
Verwitterung durch Lösung	118
Hydratationsverwitterung	119

Die weitergehende Verwitterung der Silikatminerale, Hydrolyse	122
Oxidation	124
Tonmineralbildung	125
Illite S. 126 – Montmorillonit oder Montmorillonitgruppe (Smektitgruppe)	
S. 126 – Kaolin- oder Kaolinitgruppe S. 127	
Sialit-, Allit- und Ferrallitverwitterung	128
Chemische Verwitterung durch biologische Vorgänge	131
Subaquatische Verwitterung	132
4. Zonale Unterschiede der Verwitterung	132
C. Böschungsabtragung und Abtragungsböschungen	138
1. Einführung, Abtragungsböschungen	138
2. Wandformen und Abtragungsvorgänge an Wänden	139
Wandformen	139
Zurückweichen einer Wand	139
Wandfuß und Haldenhang bzw. Glatthang in den Außertropen	140
Sturzhalden (Schutthalden), insbesondere in den Außertropen	141
Auslaufende und weiterlaufende Wandentwicklung	142
Formen am Fuß persistierender Wände: Glatthang, Pediment, Rampenhang	142
Ursachen der Neubildung von Wänden, Besonderheit der Inselberge	143
Einfluß wechselnder Gesteinsbeschaffenheit auf die Wandformen	146
Einfluß von Lagerungsverhältnissen S. 146 – Klimaempfindlichkeit verschiedener Gesteine bei der Wandbildung S. 148 – Einfluß des Zerteilungshabitus der Gesteine S. 149 – Sonderstellung bestimmter Massengesteine S. 149	
3. Ergebnisse von Vorgängen der Böschungsabtragung mit großer Augenblicksleistung	152
Vorbemerkung	152
Fels- und Bergstürze	153
Gleitungen (Schlipfe)	154
Rutschungen	155
4. Mäßig steile bis flache und extrem flache Abtragungsböschungen und ihre Abtragungsvorgänge	158
Mäßig steile bis flache Abtragungsböschungen der subpolaren bzw. subnivalen Bereiche	159
Allgemeines S. 159 – Freie Gelisolifluktion und Frostmusterflächen S. 160 – Periglaziale Block-Fließmassen, Block-(Pseudo)Gletscher S. 163 – Gebundene Gelisolifluktion, Vegetationsgirlanden S. 164 – Kryoplanation S. 166 – Aufwölbung durch Frostwirkung S. 166 – Frostspalten, Eiskeile S. 167 – Dellen S. 167 – Größenordnung der Abtragung S. 168	
Mäßig steile bis flache Abtragungsböschungen in den Waldgebieten der Mittelbreiten	168
Steile bis flache Abtragungsböschungen in den Waldgebieten der Subtropen	172
Steile bis flache Abtragungsböschungen im frostreichen Gürtel der Trockengebiete	174
Steile bis extrem flache Abtragungsböschungen im frostarmen Gürtel der Trockengebiete	176
Allgemeines S. 176 – Pedimente S. 177 – Hamada (auch Hammada) S. 182	
Staubdecken S. 182 – Größenordnung der Abtragung S. 183	
Steile bis extrem flache Abtragungsböschungen in den wechselfeuchten Tropen und verwandten Klimaten	183
Blockinselberge S. 183 – Rampenhänge S. 184 – Allgemeine Besonderheit der Böschungsabtragung in den wechselfeuchten Tropen S. 191 – Größenordnung der Abtragung S. 192	
Sehr steile bis flache Abtragungsböschungen in den dauernd feuchten Tropen und verwandten Klimaten	193

5. Zur Theorie des Entwicklungsgangs gleichlaufender Abtragungsböschungen	195
Gleichlaufende (homologe) Abtragungsböschungen	195
Modellvorstellungen zum Entwicklungsgang der flächenhaften Abtragung auf gleichlaufenden Abtragungsböschungen	198
Einführung und Grundfrage über den Entwicklungsgang von Abtragungs- böschungen S. 198 – Entwicklungsgang von mäßig steilen bis flachen Ab- tragungsböschungen bei vorherrschender langsamer Versatzdenudation S. 200 – Entwicklungsgang von steilen bis extrem flachen Abtragungs- böschungen bei vorherrschender Flächenspülung S. 202 – Zum Kenntnis- stand über die dauerfeuchten Tropen S. 203	
Entwicklung an Singulärstellen gleichlaufender Abtragungsböschungen	204
Entwicklung an Wasserscheiden S. 204 – Entwicklung an markanten Ge- fällsbrüchen auf gleichlaufenden Abtragungsböschungen, Gesamtüberblick S. 205 – Grenze zwischen Wand und Glatthang bzw. Haldenhang in den Außertropen S. 206 – Grenze zwischen Wand und Pediment in den frost- armen Trockengebieten, zwischen Wand und Rampenhang in den wechselfeuchten Tropen S. 208 – Grenze zwischen Blocksteilhang und Pediment in den frostarmen Trockengebieten, zwischen Blocksteilhang und Rampen- hang in den wechselfeuchten Tropen S. 210 – Schwierigkeit der Deutung von Komplikationen im Grenzbereich zwischen Steilhang und flacher Fuß- böschung S. 211	
6. Andere allgemeine Ansätze aus neuerer Zeit zur Deutung der Hangentwicklung . . .	212
Generelle Überlegungen	212
Mathematisierte Modelle von Abtragungsböschungen	214
D. Grundzüge der Flußarbeit und ihres Zusammenwirkens mit der Böschungsabtragung bei der Talbildung	216
1. Das Fließen des Wassers und seine Transport- und Korrasionswirkungen	216
Über das Wesen der beteiligten Vorgänge	216
Größenvorstellungen über die erzielbaren Wirkungen	219
Abschätzung langfristiger Mindestwerte der Abtragung	225
2. Gestaltung der Gerinnebetten, fluviale Aufschüttung	227
Fließvorgang und Gerinnebett	227
Flußaufschüttung	232
3. Mechanismus der Talbildung	237
Zusammenwirken von Böschungsabtragung (Hangabtragung) und dominierender fluvialer Linearerosion	237
Verhältnis der Seitenböschungen von Tälern (Talflanken, Talhängen) zum Talgrund allgemein	240
Typen von Talgründen und deren Verknüpfung mit den Seitenböschungen	244
Kerbtalgrund S. 244 – Muldentaltalgrund der Tropen S. 247 – Muldentaltal- grund der subpolaren und subnivalen Klimate S. 248 – Typen des Sohlentaltal- grundes S. 250 – Abtragungstalsole, Abtragungssohle eines Flusses S. 251 – Abtragungstalsole extrem flacher Täler der Tropen S. 252 – Auf- schüttungstalsole, Aufschüttungssohle eines Flusses S. 254 – Terrassen, Flußterrassen, Talterrassen S. 254	
Haupttypen der Talgestaltung	256
Kerbtaltypus des fluvialen Abtragungsreliefs S. 256 – Muldentäler der Außertropen S. 257 – Flache bzw. extrem flache Täler der Tropen S. 258 – Kehltäler der Tropen S. 260 – Albert Heims Flußlaufstadien S. 260	
4. Energiehaushalt und Längsprofil der Flüsse	261
Vom Energiehaushalt der Flüsse	261
Rückschreiten der Erosion	263

Gleichgewichtszustand und Ausglättungszustand der Flüsse	264
Regeln der Weiterentwicklung des Längsprofils von Flüssen im Ausglättungszustand	269
5. Gesamtrichtung der fluvialen Abtragung, Endrumpffläche im Meeresniveau und Abtragungsflachland unabhängig vom Meeresniveau	274
E. Klimatische Typen des fluvialen Reliefs, besonders des fluvialen Abtragungsreliefs	275
1. Vorbemerkung	275
2. Fluviales Relief der subpolaren bzw. subnivalen Gebiete	277
3. Fluviales Relief in den Waldgebieten der Mittelbreiten	278
4. Fluviales Relief in den Waldgebieten der Subtropen	281
5. Fluviales Relief in den Trockengebieten	283
Allgemeines	283
Relief der frostreichen Trockengebiete	284
Relief der frostarmen Trockengebiete	286
6. Fluviales Relief in den wechselfeuchten und feuchten Tropen	289
Verwitterung und Böschungsabtragung (Steilhänge, Rampenhänge)	289
Flachtäler der wechselfeuchten Tropen	293
Reine tropische Flachtäler und tropische Flachtäler mit Rahmenhöhen	296
Auftragungen im Abtragungs-Flachrelief der Tropen und ihre Talformen	301
Kehltäler und Kerbtäler S. 302 – Betont klimabedingte Kehltäler S. 302 –	
Betont reliefbedingte Kehltäler S. 304	
Muldentalfornien im subtropischen Monsungebiet	307
Kerbtalfornien der immerfeuchten Tropen	308
F. Das fluviale Abtragungsrelief: Abhängigkeit von Struktur und Morphotektonik neben jener vom Klima	310
1. Vorbemerkung	310
2. Das Flußnetz und seine Veränderlichkeit	311
Flußnetz und Abdachung	311
Konsequente Entwässerung	312
Talmäander	313
Anzapfung	315
Überschüttung von Wasserscheiden	317
3. Anpassung an schwach geneigte Schichttafeln, das Schichtstufenrelief	319
Grundvorstellung	319
Ergänzendes zur Beziehung zwischen Oberfläche und Schichtenbau	326
Frage der klimageomorphologischen Differenzierung	329
Heterolithische und homolithische Schichtstufen	331
Ausgangspunkte für weitere Untersuchungen	333
4. Anpassung an kräftige Lagerungsstörungen	335
Härtling, Ausraum, Schichtkamm, Schichttalung	335
Flächenflexur	336
Bruchstufe, Bruchlinienstufe	336
Faltenstruktur, Reliefumkehr	337
5. Talbildung im Widerspruch zu Struktur und Morphotektonik	340
Epigenese	340
Durchbruch infolge von rückschreitender Erosion und von Antezedenz	343
6. Systematische Talasymmetrie aus verschiedensten Ursachen	350
7. Beeinflussung der Talbildung durch großräumige, sanfte (vor allem epirogenetische) Krustenbewegungen	353
Ältere Vorstellungen	353
Versuch eines weiterführenden Ansatzes	354

Der Fall reiner Schollenhebung	354
Der Fall reiner Schollenkipfung	357
Der Fall der Schollenwölbung	360
Zusammenfassung	360
8. Stockwerkgliederung des fluvialen Abtragsreliefs	362
Intakte Rumpfflächen und Rumpftreppen	362
Unabhängigkeit der Rumpfflächenbildung vom Meeresspiegel	364
Bedeutung von Klimaänderungen für die Rumpfflächenbildung.	368
Bildung von Rumpftreppen in den Tropen durch Krustenbewegungen	369
Bildung von Rumpftreppen in den Tropen durch Klimawechsel	375
Büdel's Theorie der doppelten Einebnungsfläche in den Tropen, Einflüsse von Verschüttungserscheinungen	356
Nachträglich zertalte Rumpfflächen und Rumpftreppen der Außertropen	377
Gesichtspunkte zur Deutung der zertalten Rumpfflächen und Rumpftreppen der Außertropen	378
G. Das Karstrelief	382
1. Einführung	382
2. Charakterformen der Karstlandschaften	384
Karren	384
Bedeckter Karst, unterirdischer Karst	388
Karstschlote, Karrendolinen, Karstspalten, Karstgassen	389
Dolinen und Uvalas	390
Poljen	392
Kegelkarst, Turmkarst, Halbkugelkarst, Kuppenkarst	393
Die Frage klimageomorphologischer Differenzierung der Charakterformen des Karstes	394
3. Die hydrographischen Entwicklungsbedingungen und ihr Einfluß auf das Karstrelief	395
Historischer Rückblick	395
Der heutige Stand karsthydrographischer Forschung	397
Phreatische und vertikal-vadose Zone des Karstes	399
Karsthydrographische Wegsamkeit und ihre Bedeutung für das Karstrelief	402
Karstverebnung und Poljebildung im Vorfluterniveau	405
Poljebildung im Niveau wasserunlöslicher Ablagerungen	406
Nachsackungstalungen als Ergebnis unterirdischer Salzauslaugung (Subrosion)	409
4. Kalkausfällung und ihre Folgeformen	411
H. Der glaziale Formenschatz	414
1. Entstehung und Eigenschaften der Gletscher	414
Vorbemerkung	414
Entstehung, Feinstruktur und -textur des Gletschereises	415
Thermische Gletscher- und Schneetypen	416
Gesamtgefüge und Bewegung der Gletscher	417
Ergänzendes zur Gletscherbewegung	421
Schneegrenze, Gleichgewichtsgrenze des Gletscherhaushalts, Firnlinie	426
Präzisierungen des Schneegrenzbegriffs	428
Gleichgewichtsgrenze (Gleichgewichtslinie) des Gletscherhaushalts	430
Firnlinie	430
Orographische Typen der Vergletscherung	432
Form der Gletscheroberfläche, Gletscherspalten	433
Schmelzwasser	435

2. Moränenentstehung und Gletschererosion	436
Typen der Moränen	436
Moränen-Blockwulst-Massen	438
Arten der Gletschererosion, Bedeutung der Klüftung und der subglazialen Schmelzwasser	440
Größe der Gletschererosion	442
3. Oberflächenformen der glazialen und der glazifluvialen (fluvioglazialen) Ablagerungen	443
Außensaumformen der Eisrandlagen	443
Subaquatische Sonderausbildung von Eisrandlagen	448
Innensaumformen der Eisrandlagen	449
Formenschatz im Hinterland der Eisrandlagen	454
Altmoränenlandschaft	457
4. Oberflächenformen der glazialen und glazifluvialen Abtragung	458
Rundhöckerlandschaft	458
Trogtäler	459
Theorie der Trogbildung	462
Kare	469
Wesen und Größenmaße der Karbildung	473
5. Die vom Grundrelief bedingten Typen glazialer Abtragungslandschaften	480
I. Der durch Windwirkungen bestimmte Formenschatz	483
1. Einführung	483
2. Deflation und Windkorrasion	488
3. Sandschüttungen des Windes. Allgemein (Flugsand, Dünen, Rippeln)	494
4. Äolische Ablagerung und Abtragung in der Wüste, Aufbauformen aus Flugsand, Gebiete äolischer Abtragung	497
Sandebenen, Sandtennen	500
Elementarformen der Wüstendünen: Schilddüne, Sif-Düne	500
Mäßig gegliederte Wüstendünen, Längsdünen: Silk, Sicheldünen, Barchan, Querdünen, sonstige Formen	500
Stärker komplexe Wüstendünen: Ghourd-Dünen, Drâa-Dünen und ihre Anordnungsmuster, Aklé-Dünen	505
Große Dünenfelder der Wüste: Ergs	508
Die Sandströmungszone der Wüste im ganzen	509
Anteil der Windwirkungen an den Formenvergesellschaftungen der Wüste	511
5. Dünen humider Gebiete	515
Binnenlanddünen Mitteleuropas (Parabel- und Strichdünen)	515
6. Küstendünen	516
7. Staubablagerungen, Löß	517
K. Die Küstenformen	522
1. Einführung	522
2. Grundtatsachen der Wellenbewegung	525
Wirkung einer flach seewärts abtauchenden Unterwasserböschung	529
3. Gestaltende Vorgänge und Formen der Tiefwasserküsten	532
Brandung und Schorre der Tiefwasser-Steilküste	532
Brandung und Schorre der niedrigen Tiefwasserküste	538
Massenbewegungen auf der Schorre	539
Kräftig geprägte Tiefwasserküsten mit und ohne Kliff, schwach geprägte Tiefwasserküsten	545
Ausgleichsküste als Entwicklungsziel der kräftig geprägten Tiefwasserküsten	547
Ausmaß der marinen Abrasion	548
Beeinflussung der Küstengestaltung durch Meer-Eis	548

Beeinflussung der Küstengestaltung durch warmes Oberflächenwasser des Meeres	548
Bedeutung der Küstenströmungen	551
4. Gestaltende Vorgänge und Formen der Seichtwasserküsten	553
5. Die Gestaltung der Flußmündungen	557
6. Daueränderungen des Meeresspiegels und ihr Einfluß auf die Küstengestaltung . . .	560
7. Zur Systematik der Küstenformen	562
Systematik der Küsten aufgrund der Auf- und Untertauchbewegungen	562
Systematik der Küsten aufgrund des allgemeinen Reliefcharakters	563
Systematik der Küsten nach kombinierten Merkmalen von Spiegeländerungen des Meeres, Formänderungen durch Küstenprozesse und Charakter des Allgemeinreliefs	565
8. Klimatische Hauptzonen der Küstenformung	565
L. Geomorphologie des Meeresbodens	569
1. Vorbemerkung, Umsatz von Lockermassen im Meer	569
2. Relief der subkontinentalen Meeresbereiche	574
Schelf	575
Kontinentalabhang	576
Submarine Canyons	578
Kontinentalfuß	582
3. Relief der voll-ozeanischen Bereiche	583
Marginal-ozeanische Rücken und Tiefseegräben	583
Median-ozeanische Haupt- und Nebenrücken	585
Relief der Tiefsee-Becken	587
Transversalbrüche der Tiefsee-Region	592
Tiefsee-Einzelberge	593
Tiefsee-Wannen	594
M. Vom Menschen geschaffene oder beeinflusste Formen und Formungsvorgänge	595
1. Formverändernde Auswirkungen der Materialentnahme <i>an</i> der Erdoberfläche	595
2. Formverändernde Auswirkungen der Materialentnahme <i>unter</i> der Erdoberfläche	598
3. Flächen mit naturfremder Überkleidung oder Überbauung	600
4. Terrassierung des Landes	602
5. Künstliche Küsten und Landgewinnung	603
6. Regulierung der Flüsse	604
7. Bodenzerstörung	607
IV. Typische Vergesellschaftungen von Oberflächenformen, auch verschiedener Relief-generationen auf der Erde.	613
A. Vorbemerkung: Formenmannigfaltigkeit von Reliefgenerationen und Vergesellschaftung von Anteilen verschiedener Reliefgenerationen	613
B. Formengesellschaften des Felderreliefs	616
1. Bereiche der polaren und subpolaren Region sowie der nivalen und subnivalen Höhenstufe	616
Besonderheiten von Verwitterung und Böschungsabtragung in nicht von Gletscher-eis bedeckten Gebieten	616
Flachland mit überwiegend glazialer Abtragung	616
Flachland überwiegend periglazialer und fluvialer Abtragung	618
Gebirge des Felderreliefs im polaren und subpolaren bzw. nivalen und subnivalen Bereich	618
Schichttafellandschaften der polaren und subpolaren Region	619
Aufschüttungs- und Abtragungslandschaften aus Lockersteinen in der Polar- und Subpolarregion	620

2. Formengesellschaften innerhalb der humiden Mittelbreiten	621
Besonderheiten von Verwitterung, Böschungsabtragung und Talbildung	621
Besonderheiten des Gebirgsreliefs	623
Zerschnittene Faltenrumpflandschaften	623
Schichttafellandschaften	626
Tertiär-Hügelländer	626
Abtragungs- und Aufschüttungslandschaften aus Lockergesteinen	626
3. Formengesellschaften in den humiden und semihumiden Subtropen	627
Besonderheiten von Verwitterung, Böschungsabtragung und Talbildung	627
Besonderheiten des Gebirgsreliefs	629
Schichttafellandschaften	629
Bemerkungen zum Karstrelief	629
Abtragungs- und Aufschüttungslandschaften aus Lockergesteinen	630
4. Formengesellschaften in den wechselfeuchten Tropen	630
Besonderheiten von Verwitterung, Böschungsabtragung und Talbildung	630
Intakte Rumpfflächen und Rumpftreppen	631
Zerschnittene Rumpfflächen und Rumpftreppen	632
Über das Alter von Rumpfflächen und die Frage der Vorzeitformen in den wechselfeuchten Tropen	632
Schichttafellandschaften	633
Aufschüttungslandschaften	635
Über die polwärtige Grenze der Rumpfflächenbildung	636
5. Formengesellschaften in den langdauernd feuchten Tropen	637
Besonderheiten von Verwitterung und Böschungsabtragung	637
Erhebungen und Talbildung	637
Tropischer Karst	638
Aufschüttungslandschaften	638
6. Formengesellschaften der semiariden und ariden Gebiete	638
Übereinstimmung und gliedernde Unterschiede	638
Formengesellschaften in den winterkalten Trockengebieten der Mittelbreiten und Subtropen	640
Besonderheiten von Verwitterung und Massenumlagerung S. 640 – Formenunterschiede der Abtragungs- und Aufschüttungsgebiete S. 641 – Formengesellschaften in den nicht-winterkalten Trockengebieten der Subtropen S. 643	
Formengesellschaften in den Trockengebieten der Tropen	645
Wahrscheinlichkeit einer Vertikaldifferenzierung der Formen in den Trockengebieten	646
C. Das Kettenrelief in den verschiedenen Klimazonen	646
1. Vorbemerkung	646
2. Polares und subpolares Kettenrelief	647
3. Kettenrelief der humiden und semihumiden Mittelbreiten und Subtropen	647
4. Kettenrelief der trockenen Subtropen und der beiderseits anschließenden Trockengebiete	648
5. Kettenrelief der humiden Tropen	649
D. Typische Formengemeinschaften der Küsten	649
1. Polare und subpolare Küsten	650
2. Küsten der Mittelbreiten und der Subtropen mit jahreszeitlich kühlem Wasser	650
3. Küsten der Subtropen und Tropen mit ganzjährig warmem Wasser	651
4. Typische Formengesellschaften der Küste als Folge größerer vertikaler oder horizontaler Verlagerungen der Küstenlinie	652

XVIII Inhalt

Literatur	657
I Gesamtdarstellungen und Werke von besonderer Allgemeinbedeutung	657
a) Geschichte der Geographie und der Geomorphologie	657
b) Ältere Gesamtdarstellungen und Abhandlungen von besonderer Allgemeinbedeutung (vor 1945 erschienen)	657
c) Neuere Gesamtdarstellungen und kennzeichnende Abhandlungen zu seit 1945 bevorzugt behandelten Fragen	660
d) Atlas- und Bilderwerke, kartographische Werke zur Geomorphologie, Luft- und Satellitenbild-Interpretation, Geomorphologische Zeitschriften	663
II Die größten Formenanlagen der festen Erdoberfläche	664
A–C Die Grundzüge der Höhenverteilung und ihrer Deutung	664
D Geologische Gegebenheiten von besonderer geomorphologischer Bedeutung	668
1–2 Geologische Grundvorstellungen, Hauptstrukturen	668
3–4 Vulkanische Aufbauformen, ihre Begleiterscheinungen, Meteoritenkrater	669
III Die feinere Gestaltung der Oberflächenformen, Grundlinien einer Prozeß-Geomorphologie	671
A Grundüberlegungen, Grundbegriffe; Mathematische Modelle zur Entwicklung von Formen der Erdoberfläche, Methoden der Spezialuntersuchung von Lockermassen	671
B Verwitterung	672
C Böschungsabtragung und Abtragungsböschungen	676
D Flußarbeit und Talbildung	684
E Klimatische Typen des Fluvialreliefs	687
F Fluvialrelief unter Zusammenspiel von Klima, Struktur und Morphotektonik . . .	693
G Karstrelief	696
H Gletscher und Glazialer Formenschatz	699
J Der durch Windwirkungen bestimmte Formenschatz	707
K Küstenformen	711
L Geomorphologie des Meeresbodens	715
M Vom Menschen geschaffene oder beeinflusste Formen und Formungsvorgänge . .	717
IV Typische Formen-Vergesellschaftungen und Reliefgenerationen	719
Sachregister	721
Ortsregister	789
Autoren-Register	806
Errata	815