

Rene Hantke

U, <|!,

Landschaftsgeschichte

der Schweiz und ihrer
Nachbargebiete

Erd-, Klima-und
Vegetationsgeschichte der letzten
30 Millionen Jahre



Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	11
Einleitung.....	13
Literatur und Karten.....	14
Erdwissenschaftliche Voraussetzungen.....	15
<i>Petrographische, strukturelle und tektonische Grundlagen.....</i>	<i>15</i>
Die Gesteine.....	15
Metamorphose.....	15
Gebirgsbildung: Faltung, Deckenbildung und Verscherung.....	16
Alpide Gebirgsbildung (Orogenese) und Oberflächen-Gestaltung (Morphogenese).....	18
Tektonische Strukturen und Talbildung.....	19
Literatur und Karten.....	20
<i>Sedimentologische Grundlagen.....</i>	<i>20</i>
Schutfächer, Rinnenfüllungen, Flussgeschiebe.....	20
Die Beheimatung von Molasse-Geröllern und -Sanden sowie eiszeitlicher Erratiker.....	23
Glimmersandrinne und Knauer-Molasse.....	23
Literatur.....	24
<i>Paläontologische Grundlagen.....</i>	<i>25</i>
Pflanzliche und tierische Grossreste.....	25
Sporen und Pollen.....	26
Rekonstruktion des Paläoreliefs aufgrund fossiler Pflanzen.....	27
Die Bedeutung tierischer Reste für Alter und Fazies.....	28
Säuger-Stratigraphie der Schweizer Molasse.....	28
Literatur.....	30
<i>Chronologische Grundlagen.....</i>	<i>31</i>
Die zeitliche Einstufung erdgeschichtlicher Ereignisse.....	31
Die relativ und absolut zeitliche Einstufung.....	32
Literatur.....	32
<i>Paläoklimatologische Grundlagen.....</i>	<i>33</i>
Die Rekonstruktion der jüngsten Klimageschichte.....	33
Gletschergeschichtliche und Jahrring-analytische Daten.....	35
Niederschläge, Bewaldung, Abfluss.....	36
Klima- und Vegetationsgrenzen.....	36
Klimatische Schneegrenze, Gleichgewichtslinie von Gletschern.....	37
Literatur und Karten.....	38
<i>Geomorphologische Grundlagen.....</i>	<i>39</i>
Problematik.....	39
Zur Theorie der Landschaftsentwicklung.....	39
Der Abtrag: Denudation und Erosion, sedimentäre Massenbilanzen.....	40
Wasserscheiden.....	42
Die «Übertiefung» von Alpentälern.....	43
Kare, Trogtäler, Hängende Täler, Schluchten, Klamme, Block- und Schutthalden.....	43
Bergzerreissungen, Sackungen und Rutschungen, Bergstürze.....	46
Findlinge, Moränen, Schotterfluren, Blockgletscher, Schmelzwasserrinnen.....	48

Sanderkegel an Mündungen von Seitentälern, Stauterrassen	49
Drumlins, Rundhöcker, Inselberge	50
Karstbildungen	51
Strukturböden und Solifluktion	52
Glazial-Isostatie	52
Literatur	53
<i>Hydrologische Grundlagen</i>	54
Wasserhaushalt, Flussnetz und Wasserführung	54
Die heutigen Flusssysteme der Schweiz	54
Der Schweizer Anteil des Rheins und seiner Zuflüsse	55
Die Aare mit ihren Zuflüssen	56
Die Rhone und ihre Zuflüsse bis Chancy und der schweizerische Anteil des Doubs.	57
Die Schweizer Zuflüsse des Po	57
Die schweizerischen Zuflüsse zu Inn- und Etsch/Adige-System	58
Die Alpenrandseen als Retentionsbecken	58
Literatur und Karten	59
<i>Überblick über die Tektonik des südlichen Mitteleuropa</i>	59
<i>Überblick über die morphogenetische Entwicklung des südlichen Mitteleuropa</i>	62
Landschaftsgeschichte N der alpinen Hauptwasserscheide	63
Die alpinen Wasserscheiden	63
<i>Die ostalpinen Decken</i>	64
Ablagerungsraum, Verbreitung und Gliederung der ostalpinen Decken	64
Die unterostalpine Dent Blanche-Decke im Wallis	65
Die ostalpinen Decken in Graubünden	66
Die oberostalpine Silvretta- und Ötztal-Decke	67
<i>Die penninischen Decken: Walliser, Tessiner und Bündner Alpen</i>	68
Literatur und Karten	70
<i>Das Wallis</i>	71
Das Goms mit seinen Quelltälern	71
Die kaltzeitlichen Eishöhen im Goms	72
Die Anlage des Walliser Rhonetales	72
Lötschental, Tal von Leukerbad, Simplonpass und Visper Täler	73
Tektonik und Landschaftsgestaltung im zentralen Wallis	73
Die südlichen Walliser Täler vom V. d'Anniviers zum V. du Trient	74
Die Eishöhen im zentralen und unteren Wallis	76
Die spät- und nacheiszeitliche Vegetationsentwicklung	76
Literatur und Karten	77
<i>Die Landschaftsgestaltung in N- und Mittelbünden</i>	79
Surselva/Bündner Oberland	79
Flimser- und Kunkels-Bergsturz	80
Rheinwald, Avers, Schams und Domleschg	83
Oberhalbstein, Albulatal, Lenzerheide, Schin	85
Das Landwassertal	87
Das Prättigau	88
Der Räuikon: Falknis-, Sulzfluh- und Schesaplana-Decke	89
Literatur und Karten	89
<i>Die Landschaftsentwicklung im südlichen Vorarlberg</i>	91
Montafon, Klostertal und Walgau	91
Die Vorarlberger Flysch-Berge	93
Literatur und Karten	93

<i>Zentralmassive und Helvetische Kalkalpen</i>	93
Aar-, Montblanc- und Aiguilles Rouges/Arpille-Massiv.....	93
Die helvetischen Decken.....	96
Die ultrahelvetischen Decken.....	98
Die Klippen der Zentralschweiz, die Prealpes Romandes und du Chablais.....	99
<i>Die Vorarlberger und Ostschweizer Alpen</i>	99
Strukturen und Scherstörungen im Bereich der Bregenzer Ach.....	99
Die Liechtensteiner und Vorarlberger Helvetischen Kalkalpen.....	101
St. Galler Oberland: Taminatal und Seez-Walensee-Talung.....	102
Mattstock-Churfürsten-Alvier-Kette und Alpstein.....	104
Glarner und Schwyzer Alpen.....	106
Literatur und Karten.....	110
<i>Die Zentralschweizer Alpen</i>	111
Urseren.....	111
Das urnerische Reusstal und seine oberen Seitentäler.....	112
Maderaner-, Erstfelder-, Guggi/Bocki- und Schächental.....	113
Das untere Reusstal und der Urner See.....	114
Die Muotataler Berge.....	114
Das Vierwaldstätter See-Gebiet.....	116
Titlis-Schlossberg und das Tal der Engelberger Aa.....	118
Die Obwaldner Talung.....	120
Literatur und Karten.....	121
<i>Das östliche und zentrale Berner Oberland</i>	122
Die Anlage des Haslitales.....	122
Gadmer- und Gental, Rosenloui- und Urbachtal.....	124
Brienzer See und Faulhorn-Kette.....	125
Die Lütschinen-Täler.....	126
Die Talung des Thuner Sees, Justistal und Blueme-Honegg.....	128
DieKander und ihre Quellläste.....	131
Literatur und Karten.....	132
<i>Die Prealpes Romandes und des Chablais</i>	133
<i>Romanische Voralpen: westliches Berner Oberland, Freiburger und Waadtländer Alpen</i>	133
Die Niesen-Kette und ihre ultrahelvetische Basis.....	133
Das Quellgebiet der Sense: Stockhorn-Gantrisch-Kaiseregg-Kette.....	134
Das Simmental und seine Gebirgsketten.....	134
Saanenland und Pays d'Enhaut.....	137
Greyerzerland und Freiburger Alpen.....	138
Simmental und Saanenland und die westlichen Prealpes Romandes im Eiszeitalter.....	138
Die Waadtländer Alpen.....	139
<i>Die Voralpen des Chablais</i>	140
Das Rhone-Quertal.....	140
Die Täler des Chablais.....	141
Das Arvetal.....	141
Literatur und Karten.....	143
<i>Das Schweizer Mittelland</i>	144
Die Molasse-Ablagerungen im Schweizer Mittelland.....	144
<i>Das Westschweizer Mittelland</i>	145
Die Schüttung der Molasse zwischen Bornes und Saleve.....	145
Der Lac Lemán/Genfer See und die Täler der Drances de la Haute-Savoie.....	146
Die Eishöhen des Rhonegletschers um Genf und seine Stirmlagen.....	146
Die subalpine Molasse der W-Schweiz.....	147

Die Nagelfluh-Abfolge des Mont Pelerin	148
Die spät-oligozänen Floren von Rivaz und Monod W von Vevey.....	151
Die miozänen Floren um Lausanne.....	152
Die Obere Meeresmolasse der W-Schweiz	152
Die mio- und pliozäne Ur-Rhone	153
Der Austritt des Rhonegletschers und die kaltzeitliche Veveysse.....	154
Das Broyetal.....	154
Die Saane/Sarine und ihre Zuflüsse: Ärgera/Gerine und Sense.....	156
Eishöhen des Rhonegletschers im westlichen Mittelland.....	157
Die pleistozänen Warmzeiten im Genfer Becken.....	157
Späteiszeitliche und holozäne Vegetationsgeschichte in der Westschweiz.....	158
Literatur und Karten.....	159
<i>Das westliche und zentrale Mittelland.....</i>	<i>161</i>
Die oligozänen Ur-Aare-Schüttungen: Blueme, Honegg und Beichlen-Farneren	161
Floren aus limno-terrestrischen Äquivalenten der Oberen Meeresmolasse E der Aare	162
Der Napf-Schuttfächer.....	163
Die miozäne Ur-Aare.....	163
Die Ur-Aare nach der Napf-Schüttung.....	165
Die präglaziale Talbildung am Rand des Napf-Gebietes.....	166
Eishöhen im Thuner See- und Napf-Gebiet und im Aargauer Jura	167
Spättriss-, Riss-Würm-Warmzeit und würmzeitliche Eisrandlagen im Emmental.....	168
Aare- und Gürbetal, die Pleistozän-Abfolge von Thalgut zwischen Thun und Bern	169
Der Grenzbereich zwischen Aare- und Rhonegletscher bei Bern	170
Das Berner Seeland.....	172
Die jüngste Vegetationsentwicklung im Berner Mittelland.....	172
Literatur und Karten.....	173
<i>Das östliche zentrale Mittelland.....</i>	<i>175</i>
Die Untere Meeresmolasse in der Zentralschweiz	175
Die Molasse-Schüttungen NW des Pilatus.....	175
Der Rigi-Rosshorn- und der Höhrnen-Schuttfächer.....	176
Die spät-oligozänen Floren von Rigi, Rossberg, Rothenthurm und Baden AG.....	177
Die spät-oligozänen Floren und Faunen vom Höhrnen und von Oberägeri	179
Die Obere Meeresmolasse zwischen Napf und Linth.....	179
Die Durchsicherung der Schuttfächer bei der Platznahme der helvetischen Decken.....	180
Das zentrale Schweizer Mittelland und die Zentralschweiz im Alt- und Mittelpleistozän ..	180
Die Konfluenz von Aare, Reuss und Limmat; spättriss- und würmzeitliche Terrassen	181
Die Bildung des Vierwaldstätter Sees.....	182
Die Landschafts- und Vegetationsentwicklung in der Zentralschweiz.....	184
Literatur und Karten.....	185
<i>Das östliche Mittelland.....</i>	<i>187</i>
Die Molasse-Ketten zwischen Oberem Zürichsee und Toggenburg	187
Die spät-oligozänen und frühmiozänen Floren vom Rande der Linthebene	187
Die spät-oligozänen Floren von Ebnet-Kappel.....	190
Spät-oligozäne, früh-, und mittelmiozäne Floren der NE-Schweiz.....	191
Die Transgression der Oberen Meeresmolasse.....	192
Die Täler in der subalpinen Molasse des Appenzellerlandes.....	193
Der Hörnli-Schuttfächer und das Hörnli-Bergland.....	195
Miozäne Floren und Faunen von Albis, Heitersberg, Linnerberg und Pfannenstil-Kette ..	196
Floren und Faunen im nordwestlichen Hörnli-Schuttfächer.....	198
Landschaftsentwicklung zwischen Thur- und Glatt-Mündung.....	199
Die Zürichsee-Talung im Pliozän und Altpleistozän, das untere Sihltal	200
Die pleistozäne Vegetationsentwicklung zwischen Zuger Bergland und E-Jura	201
Flora, Fauna und Paläoklima des zentralen Hörnli-Schuttfächers.....	202
Flora, Fauna und Paläoklima des distalen Hörnli-Schuttfächers.....	206
Die NE-Schweiz im Eiszeitalter.....	208

Landschaftsgeschichte im Gebiet von Thur-Sitter und im nördlichen Kanton Zürich	209
Literatur und Karten.....	212
<i>Das Alpen-Rheintal und das Bodensee-Becken.....</i>	215
Die fossilen Molasse-Floren in Vorarlberg.....	215
Die oligozänen Vorarlberger/Allgäuer Schuttfächer.....	215
Das Alpen-Rheintal im jüngeren Tertiär.....	216
Die jüngsten Nagelfluh-Schüttungen beidseits des Alpen-Rheins.....	220
Der Rheingletscher im Alpen-Rheintal.....	220
Das Bodensee-Gebiet in der ausgehenden Molassezeit.....	222
Der frühpleistozäne Rheingletscher und seine Entwässerung.....	224
Die warmzeitlichen Floren im nördlichen Rheingletscher-Gebiet.....	228
Die mittelpleistozänen Ablagerungen um Biberach a. d. Riss.....	228
Das Bodensee-Gebiet in der letzten Eiszeit und im Holozän.....	229
Der Schieensee NW von Lindau und die Nussbaumer Seen NW von Frauenfeld.....	230
Literatur und Karten.....	231
<i>Die N-alpine Entwässerung seit dem mittleren Oligozän.....</i>	233
Die ältesten Geröllschüttungen in ein früh- bis mitteloligozänes Randmeer.....	233
Rigi-Rossberg- und Höhrönen-Schüttung.....	234
Die Hirzli-Speer-Schüttung.....	238
Der miozäne Sommersberg/Tannenber-Fächer und die Pfänder-Schüttung.....	242
Hörnli- und Baarburg-Schuttfächer.....	244
Oligo-miozäne Ur-Reuss und Ur-Aare.....	244
Ur-Toce und Ur-Rhone.....	246
Literatur und Karten.....	246
<i>Der Schweizer Jura.....</i>	248
Die Gliederung des Jura-Gebirges in Ketten- und Tafeljura.....	248
Die Austern-Nagelfluh in der N-Schweiz und die Schweizer Jura-Nagelfluhen.....	248
Das Randen-Gebiet im Eiszeitalter, die Kalktuffe von Flurlingen S von Schaffhausen	250
Der Rheinfall und die Landschaftsgeschichte um Schaffhausen.....	251
<i>Elsigauer, Freiburger, Solothurner, Basler und Aargauer Jura.....</i>	253
Die Talanlagen.....	253
Die Floren des miozänen Sees von Le Locle und von Montavon JU.....	254
Vogesen-Schüttungen und Säugerfaunen in Ajoie/Elsigau und Delsberger Becken	254
Wanderblock-Formation, gebleichte Erden, «Weisse Serie» und Sundgau-Schotter	255
Die Entwässerung im zentralen Jura in der jüngeren Tertiärzeit.....	256
<i>Der Hochjura.....</i>	258
Die Talanlagen.....	258
Der Jura im Eiszeitalter.....	259
Das Hochrheintal im Eiszeitalter.....	260
<i>Die Flusssysteme im Jura-Gebirge.....</i>	261
Orbe und Areuse.....	261
Der Doubs.....	263
Jura-Flüsse ausserhalb der Reichweite der grössten Vergletscherungen.....	263
Tabellon und Sorne aus den Franches Montagnes/Freiburg.....	264
Birs, Ergolz und Sissle mit ihren Quelllästen.....	264
<i>S-Schwarzwald und S-Vogesen.....</i>	265
Die Anlagen von Schlucht, Alb, Wehra, Wiese und Savoureuse, Doller, Thur, Lauch	265
Das S-Ende des Oberrhein-Grabens.....	267
Literatur und Karten.....	268
Landschaftsgeschichte S der Hauptwasserscheide.....	271
<i>Engadin und Münstertal.....</i>	271
Das Engadin.....	271

Val Livigno, Münstertaler Alpen, Val Müstair/Münstertal und oberster Vintschgau	275
Klima und Paläoklima im Engadin, Münstertal und Vintschgau	276
Literatur und Karten	277
<i>Die Tessiner Alpen</i>	278
Die Quellläste des Toce und seine Zuflüsse	278
Die miozäne Wasserscheide in den Ossolatälern	279
Die Ossolatäler im Eiszeitalter	279
Die Anlage des Tessin-Systems	280
Die alte Hochzone des Rheinwaldhorns	281
SW-Bünden: die Täler der Mesolcina und der Calancasca	282
Die Magadino-Ebene, Verzasca und Maggia mit ihren Quelltälern	284
Der Tessingletscher und seine Eishöhen um Bellinzona und Locarno	285
<i>Die Südalpen</i>	288
Kristallin, Sedimente und Strukturen	288
Como-Formation und das kühlzeitliche Adda-System an der Oligo/Miozän-Grenze	288
Die mio-pliozänen Abfolgen und die Anlage der Täler im S-Tessin	291
Das S-Tessin im Eiszeitalter: ältere Kaltzeiten?	294
Luganese, Malcantone und Marchirolo im Eiszeitalter	295
<i>Börmio, Veltlin, Bergeil, Chiavenna und Corner See</i>	296
Die tektonischen Anlagen der Adda und ihrer Quelltäler	296
Die mitteltertiären Intrusionen von Bergeller- und Adamello-Massiv	296
Die Anlagen der Val Maira/Mera, der Valle S. Giacomo und des Corner Sees	297
Die Einzugsgebiete des eiszeitlichen Addagletschers	298
Triangolo Lariano und Brianza im Eiszeitalter, die Abfolge von Paderno d'Adda	300
Die Felssohle und die pleistozäne Überschüttung im Vorfeld des Addagletschers	301
Der Lirogletscher und der Piano di Chiavenna im Eiszeitalter	302
Veltlin, Puschlav, Börmio	303
Literatur und Karten	304
Erdgeschichtliche Zeittabellen	Vorsatz vorn
Abkürzungen im Text	12
Erläuterung erdwissenschaftlicher Fachausdrücke	307
Stärker geraffte Abkürzungen in Literaturzitenen	309
Schriftenreihe der Stiftung Franz Xaver Schnyder von Wartensee	310
Landeskarten der Schweiz	Vorsatz hinten