

R. Hantke

? z

Landschafts- geschichte

Erd-, Klima- und Vegetationsgeschichte
der Schweiz und ihrer Nachbargebiete
in den letzten 30 Millionen Jahren

med

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	11
Einleitung	13
Literatur und Karten	14
Erdwissenschaftliche Voraussetzungen	15
<i>Petrographische, strukturelle und tektonische Grundlagen</i>	15
Die Gesteine f.	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>	20
Schutfächer, Rinnenfüllungen, Flussgeschiebe	20
Die Beheimatung von Molasse-Geröllen und -Sanden sowie eiszeitlicher Erratiker	23
Glimmersandrinne und Knauer-Molasse	23
Literatur	24
<i>Paläontologische Grundlagen</i>	25
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>	31
Die zeitliche Einstufung erdgeschichtlicher Ereignisse	31
Die relativ und absolut zeitliche Einstufung	32
Literatur	32
<i>Paläoklimatologische Grundlagen</i>	33
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>	39
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>	<i>54</i>
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 Alpenrandseer^ als Retensionsbecken.....	58
Literatur und Karten.....	59
<i>Überblick über die Tektonik des südlichen Mitteleuropa.....</i>	<i>59</i>
<i>Überblick über die morphogenetische Entwicklung des südlichen Mitteleuropa.....</i>	<i>62</i>
Landschaftsgeschichte N der alpinen Hauptwasserscheide.....	63
Die alpinen Wasserscheiden.....	63
<i>Die ostalpinen Decken.....</i>	<i>64</i>
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 A Ipen.....</i>	<i>68</i>
Literatur und Karten.....	70
<i>Das Wallis.....</i>	<i>71</i>
Das Goms mit seinen Quelltälern.....	71
Die kaltzeitlichen Eishöhen im Goms.....	72
Die Anlage des Walliser Rhonetales.....	72
Lötschenthal, 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>	<i>79</i>
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 Rätikon: Falknis-, Sulzfluh- und Schesaplana-Decke.....	89
Literatur und Karten.....	89
<i>Die Landschaftsentwicklung im südlichen Vorarlberg.....</i>	<i>91</i>
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
Glärner und Schwyzer Alpen.....	106
Literatur und Karten.....	110
<i>Die Zentralschweizer Alpen</i>	111
Urseren.....	111
Das ernerische Reuistal 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, Rosenlauri- und Urbachtal.....	124
Brienzer See und Faulhorn-Kette.....	125
Die Lütschiner-Täler.....	126
Die Talung des Thuner Sees, Justistal und Blueme-Honegg.....	128
Die Kander 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 Lemman/Genfer See und die Täler der Drances de la Haute-Savoie.....	146
Die Eishöhen des Rhonegletschers um Genf und seine Stirnlagen.....	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 Veveyse.....	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 Aargau er Jura.....	167
Spätriss-, 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-Rossberg- und der Höhronen-Schuttfächer.....	176
Die spät-oligozänen Floren von Rigi, Rossberg, Rothenthurm und Baden AG.....	177
Die spät-oligozänen Floren und Faunen vom Höhronen und von Oberägeri.....	179
Die Obere Meeresmolasse zwischen Napf und Linth.....	179
Die Durchscherung 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; spätriss- 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 Ebnat-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 Schieinsee 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/Tannenberg-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>Elsgauer, 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/Elsgau 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
DerDoubs	263
Jura-Flüsse ausserhalb der Reichweite der grössten Vergletscherungen	263
Tabeillon und Some aus den Franches Montagnes/Freibergen	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 Quelläste 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, Bergell, 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 Literaturzitate	309
Schriftenreihe der Stiftung Franz Xaver Schnyder von Wartensee	310
Landeskarten der Schweiz	Vorsatz hinten