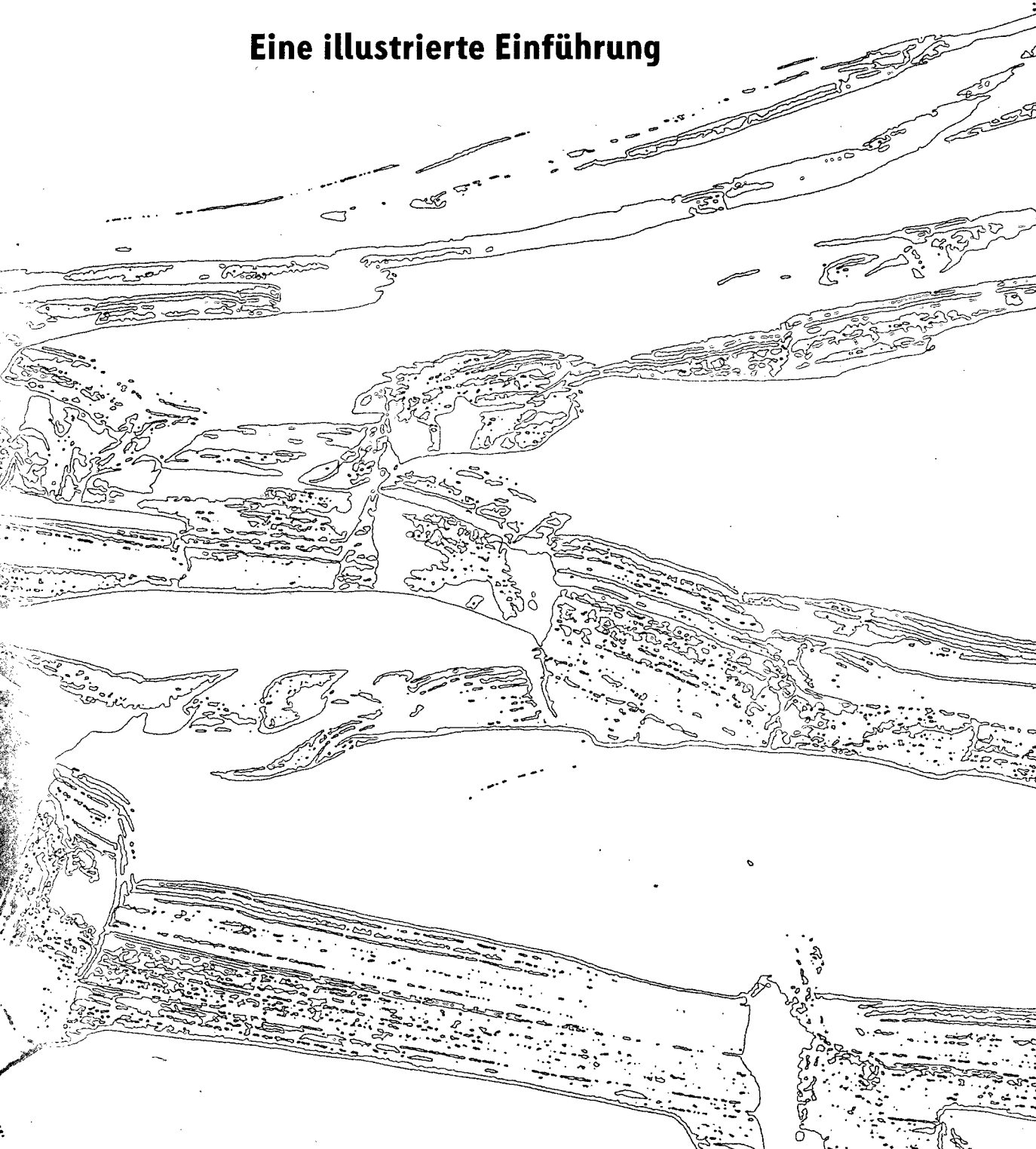


Stefan Winkler

Gletscher und ihre Landschaften

Eine illustrierte Einführung



Inhalt

Vorwort	8
---------------	---



1 Was ist ein Gletscher? 9

Definition „Gletscher“	9
Aktives Eis – Stagnanteis – Toteis	10
Exkurs: Gletscher als natürliche Systeme	11
Gletscher als Forschungsgegenstände	11
Exkurs: Aktuelle Fragestellungen	12




2 Vom Neuschnee zum Gletschereis 14

Umwandlung von Schnee zu Gletschereis	14
Physikalische Eigenschaften von Gletschereis	16
Exkurs: Die Farbe des Eises	18
Warmes und kaltes Eis – das Temperaturprofil eines Gletschers	19
Exkurs: Polythermale Gletscher	20
Thermales Regime der Gletscherbasis und geophysikalische Gletschertypen	20



3 Die Bewegung des Gletschers 22

Deformationsfließen und das Fließgesetz von Glen	22
Basales Gleiten	23
Gletscherbewegung durch Deformation subglazialer Sedimente	25
Strömungslinien und Geschwindigkeitsverteilung	25
Exkurs: Die Eisgeschwindigkeit	27
Gletscherspalten	27
Exkurs: Glacier surges	28
Scherungsflächen und nicht bewegungsinduzierte Formen	32
Exkurs: Ogiven	35



4 Der Massenhaushalt 36

Akkumulation	36
Ablation	37
Räumliche Untergliederung eines Gletschers	39
Das System der Massenbilanz in der Theorie	41
Exkurs: Rekonstruktion der Gleichgewichtslinie und das Glaziationsniveau	42
Methoden der Messung der Massenbilanz	45
Exkurs: Langfristige Studien der Massenbilanz am Beispiel des Nigardsbre	46
Energiebilanz der Gletscheroberfläche	48
Exkurs: Bedeutung der Albedo	50
Das glaziologische Regime	51
Exkurs: Möglichkeiten der Modellierung der Massenbilanz	54



Längenänderungen von Gletschern

55

Ursachen der Veränderung der Gletscherfront	55
Messung der Längenänderungen	56
Die Reaktionszeit	58
Saisonale Gletscherstandsschwankungen	59
Exkurs: Aquatische und debrisbedeckte Gletscher als Spezialfälle	60



Gletscher und Schmelzwasser

63

Schmelzwasser am Gletscher	63
Das supraglaziale hydrologische System	64
Englaziales und subglaziales Schmelzwasser	65
Saisonale Schwankungen des Abflusses	68
Exkurs: Pegelstation Vernagtbach	70
<i>Jökulhlaups</i> und Gletscherseeausbrüche	70



Gletscher der Erde

73

Größenordnung der weltweiten Vergletscherung	73
Eisschilde und Eiskappen	75
Exkurs: Eisbohrkerne–Prinzip und Potenzial	76
Plateaugletscher und Outletgletscher	79
Talgletscher, Kargletscher und andere Gebirgsgletscher	81
Exkurs: Regenerierte Gletscher	85



Das Gletschertransportsystem

86

Aufnahme und Transport durch den Gletscher	86
Debris	88
Supraglaziale Moränen	89
Exkurs: Die Problematik des Begriffes „Moräne“ in der deutschen Terminologie	89



Glaziale Erosionsprozesse

93

Voraussetzung für Erosion durch Gletscher	93
<i>Abrasion</i>	93
<i>Plucking</i>	95
Erosion von Lockersediment	96
Exkurs: Druckentlastung	97
Deformation und Glazitektonik	97
Glazifluviale Erosion	99



Ablagerungsprozesse und Sedimente an Gletschern

100

Übersicht über die glaziale Akkumulation	100
<i>Lodgement</i> als aktive subglaziale Akkumulation	101
Sub- und supraglaziales <i>melt-out</i>	102
Exkurs: <i>Flow till</i> und die Schwierigkeit der Definition „glazigener“ Ablagerungen	103

<i>Dumping</i> an den Gletschergrenzen	104
Moränenmaterial und seine Eigenschaften	104
Genetische Typen von Moränenmaterial	105
Glazifluviale Sedimente	108
Exkurs: Begriffsvielfalt bei glazialen Sedimenten	109



Zeugnisse glazialer Erosion 112

Einführung	112
Gletscherschrammen und polierte Gesteinsoberflächen	113
Weitere Mikroerosionsformen	114
Rundhöcker und Felsdrumlins	116
Kare und Karlinge	118
Glaziale Täler	120
Die Konfluenz-Diffluenz-Theorie	123
Exkurs: Das Querprofil glazialer Täler	124
Glazifluviale Erosionsformen	126
Exkurs: Die Genese der westnorwegischen Fjordküste	127



Moränen und Formen glazialer Akkumulation 131

Moränen – eine Übersicht	131
<i>Thrust moraines</i>	133
<i>Push moraines</i>	134
Exkurs: Moränengeneese am Briksdalsbreen	136
Exkurs: Moränengeneese am Styggedalsbreen	138
Lateralmoränen	140
Eiskern- und Ablationsmoränen	143
Glacial flutes	145
Glaziale Akkumulationsformen der eiszeitlichen Vereisungsgebiete	145
Exkurs: Paraglaziales Prozess-System	146
Oser, Kames und Sander als glazifluviale Akkumulationsformen	147
Die Grundmoräne	152
Exkurs: Die „glaziale Serie“ als didaktisches Konzept	153
Exkurs: Eiszerfallslandschaften	154
Ablagerungen im glazilimnischen und glazimarinen Milieu	155



Kurzer Abriss der holozänen Gletscherchronologie 157

Deglaziation, Jüngere Dryas und Altholozän	157
Exkurs: Das „8 200 cal. a BP-event“	160
Hypsithermal-postglaziales Klimaoptimum	160
Neoglaciation und Jungholozän	161
Exkurs: Die Rekonstruktion von Gletscherstandsschwankungen	162
Die „Kleine Eiszeit“	162
Hochgebirgsgletscher im 20. Jahrhundert	165
Exkurs: Gletschervorstoß in Zeiten des „Global Warming“	166
Gletscher im 21. Jahrhundert und in der Zukunft?	168

Literaturverzeichnis	172
Kurzglossar	179
Stichwortverzeichnis	181