

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einführung</b> . . . . .	<b>1</b>	<b>4.2</b>	<b>Spuren pleistozäner Schmelzwasser-</b> <b>tätigkeit</b> . . . . .	<b>72</b>
1.1	Spuren von Eiszeiten in der Erdgeschichte . . . . .	1	4.2.1	Rinnen . . . . .	72
1.2	Eiszeitursachen . . . . .	3	4.2.2	Oser . . . . .	76
<b>2</b>	<b>Gletscherdynamik</b> . . . . .	<b>6</b>	4.2.3	Sanderflächen . . . . .	78
2.1	Gletscherentstehung . . . . .	6	4.2.4	Eisstauseen . . . . .	83
2.2	Fließverhalten . . . . .	8	4.2.5	Kames . . . . .	88
2.3	Entstehung des Eisstromnetzes . . . . .	9	4.2.6	Urstromtäler . . . . .	90
2.4	Entstehung des Inlandeises . . . . .	10	<b>5</b>	<b>Periglazial</b> . . . . .	<b>92</b>
2.4.1	Verformbarer Untergrund . . . . .	13	5.1	Heutige periglaziale Prozesse . . . . .	92
2.4.2	Spontane Vereisung . . . . .	14	5.1.1	Kryoplanation . . . . .	93
2.5	Rekonstruktion der Gletscher- dynamik . . . . .	14	5.1.2	Blockgletscher . . . . .	95
2.5.1	Oberflächenformen . . . . .	14	5.1.3	Kryoturbaration . . . . .	95
2.5.2	Gletscherschrammen . . . . .	15	5.1.4	Solifluktion . . . . .	97
2.5.3	Geschiebe-Einregelung . . . . .	21	5.1.5	Frostspalten und Eiskeile . . . . .	97
2.5.4	Kluftsysteem . . . . .	24	5.1.6	Pingos . . . . .	101
2.5.5	Stauchungsrichtungen . . . . .	25	5.1.7	Palsas . . . . .	103
2.5.6	Geschiebetransport . . . . .	27	5.1.8	Strangmoore . . . . .	104
2.6	Gletscherdynamik am Beispiel der Wechsel-Vereisung . . . . .	31	5.1.9	Thufur . . . . .	104
<b>3</b>	<b>Gletscherablagerungen</b> . . . . .	<b>34</b>	5.2	Spuren pleistozäner periglazialer Prozesse . . . . .	104
3.1	Ablagerungen heutiger Gletscher . . . . .	34	5.3	Fluviale Vorgänge . . . . .	111
3.1.1	Grundmoräne . . . . .	34	5.4	Terrassen . . . . .	112
3.1.2	Andere moränale Sedimente . . . . .	36	5.5	Äolische Sedimentation . . . . .	119
3.2	Pleistozäne Gletscherablagerungen . . . . .	36	5.5.1	Flugdecksand . . . . .	119
3.3	Zusammensetzung der Gletscher- ablagerungen . . . . .	42	5.5.2	Löß . . . . .	121
3.3.1	Korngrößenverteilung . . . . .	42	<b>6</b>	<b>Mariner Bereich</b> . . . . .	<b>124</b>
3.3.2	Geschiebe . . . . .	43	6.1	Schwankungen des Meeresspiegels . . . . .	124
3.3.3	Feinkies . . . . .	48	6.2	Marine Sedimentation . . . . .	128
3.3.4	Schwerminerale . . . . .	49	6.2.1	Tiefsee . . . . .	128
3.3.5	Tonminerale . . . . .	50	6.2.2	Schelfmeere . . . . .	134
3.3.6	Geochemie . . . . .	52	6.3	Küsten . . . . .	136
3.3.7	Mikrofossilien . . . . .	52	<b>7</b>	<b>Warmzeiten</b> . . . . .	<b>140</b>
3.3.8	Magnetische Suszeptibilität . . . . .	54	7.1	Vegetationsentwicklung . . . . .	140
3.4	Postsedimentäre Veränderungen . . . . .	54	7.2	Entwicklung der Fauna . . . . .	147
3.5	Oberflächenformen . . . . .	55	7.3	Verwitterung und Bodenbildung . . . . .	151
3.5.1	Drumlins . . . . .	55	7.4	Spuren menschlicher Tätigkeit . . . . .	160
3.5.2	Endmoränen . . . . .	58	<b>8</b>	<b>Ablauf des quartären Eiszeitalters in Nordeuropa</b> . . . . .	<b>162</b>
3.5.3	Eiszerfallslandschaft . . . . .	63	8.1	Paläogeographische Ausgangs- situation . . . . .	162
3.5.4	Abflußlose Hohlformen . . . . .	65	8.2	Grundgliederung des Pleistozäns in Norddeutschland und den Niederlanden . . . . .	162
<b>4</b>	<b>Schmelzwässer</b> . . . . .	<b>69</b>			
4.1	Abflußverhalten heutiger Gletscher- flüsse . . . . .	69			

8.3	Prätegelen . . . . .	165	9.10	Riß-Eiszeit . . . . .	233
8.4	Tegelen . . . . .	165	9.11	Riß/Würm-Warmzeit . . . . .	234
8.5	Eburon . . . . .	168	9.12	Würm-Eiszeit . . . . .	237
8.6	Waal . . . . .	168	9.13	Holozän . . . . .	242
8.7	Menap . . . . .	168			
8.8	Bavel . . . . .	168	10	<b>Vergletscherung der Mittelgebirge</b> . . . . .	244
8.9	Cromer . . . . .	169			
8.10	Elster-Kaltzeit . . . . .	171	11	<b>Entwicklung der Flüsse</b> . . . . .	249
8.11	Holstein-Warmzeit . . . . .	177	11.1	Donau . . . . .	249
8.12	Fuhne-Kaltzeit . . . . .	182	11.2	Rhein und Nebenflüsse . . . . .	255
8.13	Wacken-Warmzeit . . . . .	182	11.2.1	Rhein . . . . .	255
8.14	Saale-Kaltzeit . . . . .	184	11.2.2	Main . . . . .	261
8.14.1	Älterer Saale-Eisvorstoß . . . . .	185	11.2.3	Mosel . . . . .	262
8.14.2	Mittlerer Saale-Eisvorstoß . . . . .	189	11.3	Norddeutsche Flüsse . . . . .	264
8.14.3	Jüngerer Saale-Eisvorstoß . . . . .	190	11.3.1	Lippe und Ems . . . . .	264
8.15	Eem-Warmzeit . . . . .	192	11.3.2	Weser . . . . .	265
8.16	Weichsel-Kaltzeit . . . . .	196	11.3.3	Saale und Mulde . . . . .	266
8.17	Holozän . . . . .	206	11.3.4	Elbe . . . . .	268
8.18	Entwicklung der Nordsee . . . . .	209	11.3.5	Oder . . . . .	270
8.18.1	Die Nordsee im Pleistozän . . . . .	209	11.4	Flußentwicklung im Holozän . . . . .	270
8.18.2	Postglaziale Transgression . . . . .	210			
8.18.3	Entstehung der Küstenbarriere . . . . .	210	12	<b>Lößgliederung</b> . . . . .	275
8.18.4	Entstehung der Barriereinseln . . . . .	212			
8.19	Entwicklung der Ostsee . . . . .	213	13	<b>Stellung der europäischen Vereisungen innerhalb der weltweiten Entwicklung</b> . . . . .	281
8.19.1	Entstehung der Ostsee . . . . .	213			
8.19.2	Postglaziale Entwicklung der Ostsee . . . . .	214	14	<b>Ausblick</b> . . . . .	290
9	<b>Alpine Vereisung</b> . . . . .	218	15	<b>Literatur</b> . . . . .	291
9.1	Tektonischer Rahmen . . . . .	218	16	<b>Sachregister</b> . . . . .	341
9.2	Entstehung der Täler und Becken . . . . .	219	17	<b>Quellen der Abbildungen und Tabellen</b> . . . . .	353
9.3	Grundgliederung des alpinen Quartärs . . . . .	222			
9.4	Alte Vereisungsspuren . . . . .	224			
9.5	Uhlenberg-Warmzeit . . . . .	226			
9.6	Günz-Eiszeit . . . . .	229			
9.7	Haslach-Eiszeit . . . . .	229			
9.8	Mindel-Eiszeit . . . . .	229			
9.9	Mindel/Riß-Warmzeit . . . . .	230			