

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Die Oetzthaler Gebirgsgruppe

mit besonderer Rücksicht auf Orographie und Gletscherkunde

Sonklar, Karl von

Gotha, 1860

Vierzehntes Kapitel. Zusammenstellungen, Ergebnisse

Vierzehntes Kapitel.

Zusammenstellungen, Ergebnisse.

I. Zur Orographie.

§. 262. Der Oetzthaler Gebirgsstock, *einschliesslich* der *Stubai*- und *ausschliesslich* der *Sarenthalergruppe*, nimmt einen Flächenraum von 75,08 geographischen Quadratmeilen = 4117,54 Quadratkilometern ein. Hievon entfallen auf die Oetzthalergruppe im engeren Sinne 43,66 geogr. Quadratmeilen = 2394,41 Quadratkilometer, und auf die Stubaierguppe 31,42 geogr. Quadratmeilen = 1723,13 Quadratkilometer.

Betrachtet man die *Vertheilung* dieser Flächenräume *auf die verschiedenen Niveaux* über dem Meere, so ergeben sich nachfolgende Resultate:

Niveaugrenzen.	Oetzthalergruppe		Stubaierguppe.		Zusammen.	
	Geogr. Q.-Meil.	Quadr.- Kilo-M.	Geogr. Q.-Meil.	Quadr.- Kilo-M.	Geogr. Q.-Meil.	Quadr.- Kilo-M.
Es liegen unter dem Niveau von 4000' = 1264,4 M.	4,16	228,14	5,17	283,53	9,33	511,68
zwischen 4000 und 5000' = 1264,4 und 1580,5 M.	3,25	178,25	2,53	138,75	5,78	316,99
zwischen 5000' und 6000' = 1580,5 und 1896,6 M.	4,26	233,63	3,69	202,37	7,95	435,99
über dem Niveau von 6000' = 1896,6 M.	31,98	1753,85	20,02	1097,94	52,00	2851,78

§. 263. Hypsometrisches Rangsverzeichniss der bisher gemessenen Kamm-
punkte in der Oetzthaler- und Stubaiiergruppe.

Nr.	Höhenpunkte und nähere Bezeichnung derselben.		Absolute Höhen in		Art der Höhenbestimmung.	Anmerkungen und anderweitige Höhenbestimmungen.
			W. F.	Meter.		
1	Wildspitze . .	Weisskamm, Fend .	11946,606	3776,35	NM △	11911,68 AM △
2	Weisskugel . .	„ „ .	11841,027	3743,05	„	Auch hint. wilde Eissp.
3	Similaun . . .	Schnalserkamm, Fend	11401,092	3603,90	„	11424,78 AM △, 12107 Rode, 11436 Schlgwt.
4	Anichspitze . .	Fendergrat, Gurgl .	11237,604	3552,23	△ Sonkl.	War bisher unbekannt.
5	Langtauffererjoch	Weisskamm, Fend .	11209,068	3543,04	Kat. △	„ „ „
6	Schalfkogel . .	Fendergrat, Gurgl .	11149,290	3524,31	△ Sonkl.	„ „ „
7	Hint. Schaufelsp.	Stub. Gruppe, Sölden	11125,716	3516,86	„	„ „ „
8	Ramolkogel . .	Fendergrat, Gurgl .	11115,270	3514,51	„	„ „ „
9	Kleeleitenspitze .	„ „ .	11052,108	3493,60	„	„ „ „
10	Stub. Wildspitze .	Stub. Gruppe, Sölden	11035,758	3488,43	„	„ „ „
11	Hochwildspitze .	Gurglerkamm, Plan	11001,750	3477,67	NM △	„ „ „
12	Querkogel . . .	Fendergrat, Gurgl .	10965,606	3458,20	△ Sonkl.	„ „ „
13	Vord. Schaufelsp.	Stub. Gruppe, Sölden	10938,438	3457,66	„	„ „ „
14	Firmisanspitze .	Fendergrat, Gurgl .	10872,288	3436,70	„	„ „ „
15	Salurnspitz . . .	Salurnkamm, Schnals	10856,826	3431,86	NM △	„ „ „
16	Stotterhorn . . .	Fendergrat, Gurgl .	10855,386	3431,41	△ Sonkl.	„ „ „
17	Karlesspitz . . .	„ „ .	10854,576	3431,15	„	„ „ „
18	Mittl. Seelenkogel	zwischen d. Rothmoos- u. Langthale, Gurgl	10827,840	3422,70	Kat. △	„ „ „
19	Weisskogel . . .	Weisskamm, Fend .	10808,160	3416,48	„	„ „ „
20	Hoher First . . .	Gurglerkamm, Gurgl	10791,582	3412,81	△ Sonkl.	10752,8 AM △
21	Gampelskogel . .	Fendergrat, Winterst.	10776,060	3406,33	Kat. △	War bisher unbekannt.
22	Thalleitenspitze	Kreuzkamm, Fend .	10771,620	3404,93	NM △	„ „ „
23	Lieb'nerspitze . .	Gurglerkamm, Plan .	10764,750	3402,76	△ Sonkl.	„ „ „
24	Hohe Geige . . .	Pitzkamm, Lengenfeld	10730,064	3391,09	NM △	„ „ „
25	Hint. Seelenkogel	Gurglerkamm, Plan .	10725,006	3390,02	△ Sonkl.	„ „ „
26	Falschungspitze .	Gurglerk., Pfossenthal	10690,920	3372,43	„	„ „ „
27	Platteikogel . . .	Weisskamm, Fend .	10661,003	3370,06	Suppan	„ „ „
28	Blickspitze . . .	Kaunergrat, Gepaatsch	10652,544	3367,12	NM △	War bisher unbekannt.
29	Glockthurm . . .	Glockenkamm, „	10604,022	3352,01	„	10578,78 AM △
30	Falschungsignal .	auf einer kleinen Ter- rasse westlich der Falschungspitze .	10600,050	3350,84	Kat. △	War bisher unbekannt.
31	Säberspitze . . .	Gurglerkamm, Plan .	10583,070	3345,54	△ Sonkl.	„ „ „
32	Puikogel	Pitzkamm, Planggeros	10573,050	3342,00	Kat. △	„ „ „
33	Rothe Schneide .	Stub. Gruppe, Sölden	10533,588	3329,08	NM △	„ „ „
34	Brunnenkogel . .	Stubaiier Gruppe . .	10511,016	3322,06	„	„ „ „
35	Hochebenkamm .	zwischen dem Roth- moos und Langthal, bei Gurgl . . .	10505,736	3320,81	△ Sonkl.	„ „ „

Nr.	Höhenpunkte und nähere Bezeichnung derselben.		Absolute Höhen in		Art der Höhenbestimmung.	Anmerkungen und anderweitige Höhenbestimmungen.
			W. F.	Meter.		
36	Texelspitze . .	Texelkamm, Karthaus	10501,032	3319,59	Kat. △	War bisher unbekannt.
37	Breiter Grieskopf	Stub. Gruppe, Gries	10410,144	3290,08	NM △	„ „ „
38	Kirchenkogel . .	zwischen dem Geisberg- u. Rothmoos- thal, bei Gurgl .	10403,850	3296,27	△ Sonkl.	„ „ „
39	Granatenkogel .	Gurglerkamm, Gurgl	10398,054	3287,00	„	„ „ „
40	Zirmkogel . . .	Fendergrat, Heiligenkreuz	10393,392	3285,52	„	„ „ „
41	Rothmooskogel .	Rothmoosthal, Gurgl	10386,966	3283,34	„	„ „ „
42	Vord. Seelenkogel	zwischen d. Rothmoos- u. Langthal, b. Gurgl	10384,626		„	„ „ „
43	Manningbachkogel	Fendergrat, Gurgl .	10364,778	3276,33	„	„ „ „
44	Habichtsspitze .	zwischen Stubai und Gschnitz . . .	10361,070	3275,35	NM △	10328 u. 10321 Thur- wieser, 10348 Lipold.
45	Im hinteren Eis	zwischen dem Hoch- joch- und Hintereis- gletscher, Fend .	10337,064	3267,07	Kat. △	War bisher unbekannt.
46	Fernerkogel . .	Stub. Gruppe, Lisens	10301,046	3256,31	Thurwsr.	
47	Schwarzes Kögele	Pitzkamm, Mittelberg	10293,030	3253,07	Kat. △	(Schwarze Schneide des Katasters.) War bisher unbekannt.
48	Grabwand . . .	Schnalserk., Hochjoch	10281,018	3249,09	„	„ „ „
49	Vord. Seelenkogel	zwischen d. Rothmoos- u. Langthal, b. Gurgl	10265,442	3244,93	△ Sonkl.	„ „ „
50	Heuflerkogel . .	Gurglerkamm, Plan .	10251,288	3240,46	„	„ „ „
51	Gaislenkogel . .	Stub. Gruppe, Gries	10170,054	3215,00	Kat. △	„ „ „
52	Ramoljoch (Pass)	Fendergrat, Fend .	10160,000	3211,60	Sonklar	„ „ „
53	Remspitz . . .	Matschthal links . .	10136,004	3204,01	AM △	10137,32, 10133,21 u. 10145,54 Thurwieser.
54	Litznerspitz . .	„ „ . .	10125,042	3200,66	Kat. △	War bisher unbekannt.
55	Mastaunspitz . .	Mastaungrat, Schnals	10118,010	3198,35	„	„ „ „
56	Nöderkogel . .	Fendergrat, Zwieselst.	10003,839	3162,23	NM △	„ „ „
57	Mittagskogel . .	Pitzthal, Mittelberg	9987,000	3156,09	Kat. △	„ „ „
58	Trinkerspitz . .	Gurglerkamm, Plan .	9978,042	3134,21	△ Sonkl.	„ „ „
59	Langthaljoch . .	„ „	9973,098	3152,79	Kat. △	„ „ „
60	Langtauferejoch	Pass von Rofen und Langtaufers . .	9965,000	3149,09	Simony	
61	Danzebellspitz .	Portlerk., Matschthal	9937,392	3142,08	NM △	10042,12 AM △
62	Karlesspitz . .	Seekamm, Malaag .	9886,002	3125,00	Kat. △	War bisher unbekannt.
63	Scheiberkogel .	Gurglerkamm, Plan .	9869,268	3126,89	△ Sonkl.	„ „ „
64	Schermerspitz .	zwischen dem Timbel- und Königsthal, Pillberg	9846,060	3112,52	Kat. △	„ „ „
65	Paukerjoch . .	Gurglerkamm, Pillberg	9846,168	3112,39	NM △	„ „ „
66	Kaiserjoch . .	Glockenk., Feuchten	9833,004	3108,04	AM △	

Nr.	Höhenpunkte und nähere Bezeichnung derselben.		Absolute Höhen in		Art der Höhenbestimmung.	Anmerkungen und anderweitige Höhenbestimmungen.
			W. F.	Meter.		
67	Glockhaus . . .	Glockenk., Fischlatthal	9795,072	3096,03	Kat. Δ	War bisher unbekannt.
68	Hochglückberg . .	Stub. Gruppe, Gschnitz	9772,000	3088,95	Klingler	
69	Wannenkogel . . .	„ „ bei Sölden	9770,058	3088,06	Kat. Δ	War bisher unbekannt.
70	Lahnbachspitze . .	Texelk., S. Katharina	9767,058	3087,55	NM Δ	9765,90 AM Δ
71	Wurmserjoch . . .	Pitzk., St. Leonhard	9759,048	3085,01	Kat. Δ	War bisher unbekannt.
72	Hoher Feiler . . .	„ Umhausen .	9730,818	3076,00	NM Δ	„ „ „
73	Portlerspitz . . .	Portlerkamm, Matsch	9706,014	3069,13	Kat. Δ	„ „ „
74	Nebelkogel . . .	Stub. Gruppe, Sölden	9704,070	3067,08	„	„ „ „
75	Schwarzkopf . . .	Langtaufers, links .	9695,082	3064,87	„	„ „ „
76	Brennerspitz . . .	Stub. Gruppe, Neustift	9682,000	3060,50	Lipold.	
77	Zaminingenberg . .	Mastaungrat, Schland.	9667,878	3056,03	NM Δ	War bisher unbekannt.
78	Langgrubjoch . . .	Pass von Schnals nach Matsch	9647,000	3049,05	Simony	
79	Leuchtkogel . . .	Stub. Gruppe, Huben	9624,066	3042,37	Kat. Δ	War bisher unbekannt.
80	Röthelspitz . . .	Passeyrk., Partschins	9602,046	3035,36	„	„ „ „
81	Steinmandel am Ramoljoch . . .	auf der Seite des Gurglerthales . .	9590,000	3032,82	Pokorny	„ „ „
82	Hangerer	südlich von Gurgl .	9552,018	3019,46	Kat. Δ	9645,6 Sonklar. War bisher unbekannt.
83	Eisenspitz . . .	Stub. Gr., Gschnitz	9523,476	3010,39	NM Δ	„ „ „
84	Achenkogel . . .	Stub. Gruppe, Oetz	9513,018	3007,02	Kat. Δ	„ „ „
85	Tschegotspitz . .	Passeyrk., Partschins	9503,000	3003,92	G. K.	
86	Wandberg	Stub. Gruppe, Lisens	9502,224	3003,67	NM Δ	War bisher unbekannt.
87	Cischkenspitz . .	„ „	9500,064	3003,20	Kat. Δ	„ „ „
88	Galmerspitz . . .	Texelkamm, Rabland	9499,068	3002,87	„	„ „ „
89	Hoher Wasserfall .	Stub. Gr., Umhausen	9496,086	3002,01	„	„ „ „
90	Karlsriff	Glockenk., Feuchten	9486,084	2998,08	NM Δ	„ „ „
91	Berglerspitz . . .	Mastaungrat, Ober-Vernagt	9484,062	2998,11	Kat. Δ	„ „ „
92	Schafkopf (Zeletz)	Langtaufers, rechts	9478,098	2996,33	„	„ „ „
93	Pitzthalerjöchel .	Uebergang von Sölden nach Mittelberg	9455,006	2989,02	Klingler	
94	Rauchkopf . . .	Gepatschgletscher .	9445,098	2985,09	Kat. Δ	War bisher unbekannt.
95	Hohes Kreuzjoch .	südöstlich von Matsch	9434,052	2982,27	NM Δ	„ „ „
96	Schwärzenspitz . .	zwischen d. Gurgler- u. Langthalgletscher .	9411,726	2975,06	Δ Sonkl.	9478,0 Sonklar. War bisher unbekannt.
97	Wildgratkogel . .	Pitzkamm, Umhausen	9398,412	2970,09	NM Δ	9385,62 AM Δ
98	Timbler Jochberg .	nördlich d. Timbljochs	9383,070	2966,03	Kat. Δ	War bisher unbekannt.
99	Weisses Seejoch . .	Uebergang über den Seekamm, Malaag	9312,000	2943,54	Sonklar	„ „ „
100	Hochjoch	Uebergang von Rofen nach Schnals . .	9310,008	2942,91	Trinker, Klingler.	9250' Simony = 2923,9 M.
101	Zirmesspitz . . .	S. Christinathal, westlich des Glockenk.	9307,062	2942,16	Kat. Δ	War bisher unbekannt.

Nr.	Höhenpunkte und nähere Bezeichnung derselben.		Absolute Höhen in		Art der Höhenbestimmung.	Anmerkungen und anderweitige Höhenbestimmungen.
			W. F.	Meter.		
102	Mattatspitz . .	Passeyrk., St. Martin	9287,076	2935,88	Kat. △	War bisher unbekannt.
103	Gadriaberg . .	nördlich von Laas im Vintschgau . . .	9285,043	2935,13	Suppan	
104	Rauhes Joch . .	Passeyr, Moos . .	9241,044	2921,24	Kat. △	War bisher unbekannt.
105	Steinerer Tisch .	am Gurglergletscher	9217,008	2913,77	Sonklar	„ „ „
106	Watzekopf . .	Kaunergr., Planggeros	9209,034	2911,01	Kat. △	„ „ „
107	Peuschelspitz .	„ Kaltenbrunn	9203,070	2909,03	„	„ „ „
108	Trumerspitz . .	Mastaungrat, Morein	9201,012	2908,49	„	„ „ „
109	Grieserkopf . .	Pitzkamm, Sölden .	9198,030	2967,09	„	„ „ „
110	Habacherköpfel .	östlich von Haid, Obervintschgau .	9163,314	2896,54	NM △	„ „ „
111	Hochjoch . .	östlich von Pfunds, Oberinntal . .	9155,004	2894,04	AM △	
112	Schröffwand . .	Unsere liebe Frau in Schnals	9129,660	2885,90	NM △	9126,96 AM △
113	Schweiker . . .	Kaunergrat, Feuchten	9084,018	2871,05	Kat. △	War bisher unbekannt.
114	Kolbenspitz . .	Passeyrkamm, Platt .	9062,094	2864,80	„	„ „ „
115	Kirchdachberg .	Stub. Gr., Gschnitz	9034,000	2855,67	Lipold	
116	Liesnergrat . .	Stub. Gruppe, Lisens	9002,042	2845,68	Thurw.	
117	Fischelspitz . .	Passeyrkamm, Plan	9002,022	2845,62	Kat. △	War bisher unbekannt.
118	Am Köpfle . .	Kaunergrat, Kaltenbrunn	8951,070	2829,07	„	„ „ „
119	Südlicher Vorgipfel des Wonnet .	Kaunergrat, Gepaatsch	8950,006	2829,34	Sonklar	„ „ „
120	Birkkogel . . .	Stub. Gruppe, Stamms	8948,664	2828,06	NM △	8927,52 AM △
121	Rofenberg . .	Weisskamm, Rofenthal	8915,008	2818,03	Schlgwtw.	
122	Farner Beil . .	Stub. Gr., Ridnaun .	8905,000	2814,09	G. K.	
123	Liesnerkamm . .	„ „ Lisens .	8904,000	2814,06	Thurw.	
124	Gamskogel . .	„ „ Huben, Oetzthal . . .	8894,022	2805,01	NM △	War bisher unbekannt.
125	Zweiterwestlicher Vorgipfel des Kirchenkogels	zwischen dem Geisberg- u. Rothmoos- thal, Gurgl . .	8875,006	2806,60	Pokorny	„ „ „
126	Schwarzkopf . .	nordwestlich von Neustift im Stubai- thal	8873,988	2805,08	NM △	„ „ „
127	Grünjoch . . .	Passeyrk., Falserthal	8861,076	2799,22	Kat. △	„ „ „
128	Hochederspitz .	Stub. Gr., Flauerling	8824,782	2789,53	NM △	8827,62 AM △
129	Gianderbild . .	nördlich von Capron in Langtaufers	8818,506	2787,39	„	War bisher unbekannt.
130	Dascheljoch . .	Uebergang von Schnals nach Schlandernaun	8812,000	2785,49	Friese.	
131	Major Sonklar's Hütte am Gurglergletscher .	am Fusse der Schwärzenspitze . . .	8761,006	2769,57	Sonklar	War bisher unbekannt.
132	Dornberg . . .	Stubai-Gruppe . .	8756,070	2768,01	NM △	„ „ „

Nr.	Höhenpunkte und nähere Bezeichnung derselben.	Absolute Höhen in		Art der Höhenbestimmung.	Anmerkungen und anderweitige Höhenbestimmungen.
		W. F.	Meter.		
133	Draunsberg . . Gurglerk., Rabenstein	8728,062	2759,13	Kat. Δ	War bisher unbekannt.
134	Hohe Kreuzspitze Stub. Gruppe, Moos	8675,010	2742,21	NM Δ	" " "
135	Rabensteinspitze . " " Rabenstein	8672,000	2741,24	G. K.	" " "
136	Schmalzkopf . . südlich von Pfunds im Innthal	8613,756	2722,84	NM Δ	8614,74 Kat. Δ War bisher unbekannt.
137	Labaunspitz . . östlich von Nauders	8610,876	2721,91	"	" " " "
138	Waldrastspitze . Stub. Gr., Mieders .	8578,788	2711,77	"	8572',02AM Δ , 7846'46 Fallon, 8636' Lipold.
139	Rother Schrofen . Glockenk., Feuchten	8542,092	2700,04	Kat. Δ	War bisher unbekannt.
140	Dritter westlicher Vorgipfel des Kirchenkogels . zwischen d. Geisberg- und Rothmoosthal, Gurgl	8494,000	2684,97	Sonklar	" " "
141	Schwarzseespitze . Stub. Gr., Rabenstein	8477,000	2679,60	G. K.	" " "
142	Kreuzjoch . . . " " Kühethel	8459,040	2674,03	NM Δ	8412,4 Trinker.
143	Hallkogel . . . Pitzkamm, Lengensfeld	8396,010	2654,01	Kat. Δ	War bisher unbekannt.
144	Weilstein . . . Stub. Gruppe, Gries	8393,064	2653,06	NM Δ	" " "
145	Tiefenthaljoch . . Uebergang aus dem Pitz- in d. Kaunerthal, Feuchten .	8391,006	2652,06	Klingler	" " "
146	Am End . . . Obervintschgau, Graun	8382,084	2649,83	Kat. Δ	War bisher unbekannt.
147	Ausg. d. Manningbachgletschers Fendergrat, Gurgl .	8381,085	2649,51	Δ Sonkl.	" " "
148	Alfachjoch . . . Stubai Gruppe . .	8344,000	2637,55	Lipold	" " "
149	Rosskogel . . . " " Selrain	8332,000	2633,76	"	" " "
150	Kortscherjoch . . nördlich v. Schlanders	8286,078	2619,47	NM Δ	War bisher unbekannt.
151	Hoher Burgstall Stub. Gr., Neustift .	8202,000	2592,67	Lipold	" " "
152	Hohes Joch . . . oder Norkenspitze, zwischen Planail und Matsch	8189,046	2588,70	Kat. Δ	War bisher unbekannt.
153	Aifenspitze . . . Kaunergrat, Kaltenbrunn	8102,070	2561,04	"	" " " "
154	Ploseberg . . . westlich von Dumpen Oetzthal	8024,076	2536,02	"	" " " "
155	Timbljoch . . . Gurglerkamm, Pillberg	8000,009	2529,01	Trinker, Klingler	" " "
156	Venetberg . . . östlich von Landeck	7938,066	2509,04	Kat. Δ	War bisher unbekannt.
157	Windeck . . . südlich von Flauerling	7928,003	2506,15	Klingler	" " "
158	Schönjöchel . . . " " Ried . .	7872,084	2488,61	Kat. Δ	War bisher unbekannt.
159	Hauerkogel . . . westlich v. Lengensfeld	7870,062	2488,00	"	" " " "
160	Langthalereck . . im Gurglerthal . .	7838,004	2477,74	Sonklar	" " " "
161	Muttenjoch . . . Stub. Gr., Gschnitz	7842,024	2479,13	AM Δ	" " "
162	Freihutspitze . . " " Gries .	7831,000	2475,39	Prantner	" " "
163	Schneeberg . . . " " Ratschings	7764,000	2454,21	L. v. Buch	" " "
164	Saileberg (Nockspitze) . . . " " Innsbruck	7602,012	2403,04	NM Δ	7587',24AM Δ , 7002'07 Fallon, 7610' Lipold.

Nr.	Höhenpunkte und nähere Bezeichnung derselben.	Absolute Höhen in		Art der Höhenbestimmung.	Anmerkungen und anderweitige Höhenbestimmungen.
		W. F.	Meter.		
165	Niederjöchel . . Uebergang aus dem Pitz- in das Kaunerthal, Jerzens . .	7566,002	2391,07	Klingler	7 Auch Sirzerjoch gen. War bisher unbekannt.
166	Hochglockberg . . Stub. Gr., Ridnaun	7560,000	2389,73	G. K.	
167	Zeigerberg . . . Pitzkamm, Jerzens .	7540,044	2383,06	Kat. △	
168	Pinniserjoch . . Uebergang aus dem Stubai- in das Gschnitzthal . .	7460,000	2358,12	G. K.	War bisher unbekannt.
169	Steinmandl am Piller bei Piller, unweit Wenus	7449,003	2354,74	Klingler	
170	Spitzige Lun . . . südlich von Planail .	7340,007	2320,21	NM △	
171	Narrenkogel . . . Stub. Gr., Umhausen	7301,082	2309,02	Kat. △	" " "
172	Rauscheck . . . nordöstlich von Eys im Vintschgau . .	7249,056	2291,60	"	
173	Schönputz nordöstlich von Schlanders im Vintschgau	7246,086	2290,75	"	
174	Muttspitz nördlich von Meran .	7239,054	2288,43	NM △	" " "
175	Riffelsee Kaunergrat, Pitzthal	7218,004	2281,06	Trinker, Klingler	
176	Frommes Innthal, Prutz . . .	7096,080	2243,31	Kat. △	War bisher unbekannt.
177	Gampelkopf „ Schönwies .	7033,032	2223,25	"	" " "
178	Kreuzjoch westlich am Brenner	7016,322	2217,87	NM △	7190' Vogel.
179	Grabberg östlich von Landeck	6975,012	2204,85	Kat. △	War bisher unbekannt.
180	Schleierberg . . . Stub. Gr., Sterzing .	6971,628	2203,75	NM △	6986,02 AM △
181	Wenderkogel . . . westlich von Umhausen	6954,084	2198,05	Kat. △	War bisher unbekannt.
182	Schlanderser Sonnenberg . . . Schlanders, Vintschgau	6832,000	2159,61	Neeb.	War bisher unbekannt.
183	Hoher Trog . . . südlich von Pfunds, Innthal	6822,060	2056,64	Kat. △	
184	Frutiger nordöstl. von Pfunds	6791,028	2146,74	"	
185	Jaufen Jochübergang von Passseyr nach Sterzing	6639,000	2098,60	Schlgwt.	6626' Vogel.
186	Alpe Brand . . . im Pollesthal, bei Huben	6638,000	2098,29	Klingler	War bisher unbekannt.
187	Untere Mud . . . westlich von Moos, Passseyr	6410,046	2026,36	Kat. △	
188	Gamsstein nordwestlich v. Wenus	6168,090	1950,00	"	
189	Höderspielberg . . Stubai-Gruppe . .	6109,000	1931,07	Lipold	War bisher unbekannt.
190	Verpeilalpe . . . Kaunergrat, Feuchten	6072,009	1919,37	Klingler	
191	Rauher Kopf . . . nördl. v. Plan, Pfelders	5637,060	1782,01	Kat. △	
192	Hochecker nördlich v. Kauns .	5312,070	1679,04	"	" " "
193	Magdalenenkapelle Stub. Gruppe, Gries	5120,000	1618,44	G. K.	
194	Burgschrofen . . südlich von Kauns .	5090,072	1609,02	Kat. △	
195	Norbertshöhe . . bei Nauders . . .	4631,064	1463,87	NM △	" " "

Nr.	Höhenpunkte und nähere Bezeichnung derselben.		Absolute Höhen in		Art der Höhenbestimmung.	Anmerkungen und anderweitige Höhenbestimmungen.
			W. F.	Meter.		
196	Holzberg . . .	westlich von Sautens im Oetzthal . .	4554,090	1439,09	Kat. Δ	War bisher unbekannt.
197	Naturnser Sonnenberg	Naturns, Vintschgau	4442,040	1404,25	„	„ „ „
198	Spilsberg . . .	westlich ober Wenss	3958,032	1251,23	„	„ „ „
199	St. Quirinskirche	in Selrain bei Innsbruck	3785,069	1196,66	Prantner	
200	Burgstätt . . .	Anhöhe oberhalb Maierhof b. Wenss	3321,096	967,05	Kat. Δ	War bisher unbekannt.

Ausserdem sind von den bisher noch nicht bestimmten Höhenpunkten in der Oetzthalergruppe im engeren Sinne 5 Gipfel sicherlich über 11,000', und noch 25 bis 28 über 10,000' hoch. Im Stubaiergebirge mag vielleicht noch der Schrankogel, östlich von Gries bei Lengenfeld, die Höhe von 11,000', und noch etwa 6 bis 8 andere Gipfel die Höhe von 10,000' übersteigen. Nehmen wir die kleinsten dieser Zahlen, so erhalten wir für den Oetzthaler Gebirgsstock im weiteren Sinne

16 bis 17 Höhenpunkte zwischen 12,000 und 11,000' (3792 bis 3477 M.),
 75 „ „ 11,000 „ 10,000' (3477 „ 3161 „)

absoluter Höhe.

Die mitgetheilte Tabelle zeigt übrigens deutlich, welchen grossen Antheil die Regierung in neuerer Zeit an den Fortschritten der Hypsometrie nimmt; von den obigen Höhenbestimmungen sind nicht weniger als 117 durch die grossen geodätischen Operationen des k. k. Generalstabs und des Katasters in den Jahren 1851 bis 1853 ausgeführt worden.

§. 264. Um die *mittlere Kammhöhe der ganzen Gebirgsgruppe* (ohne das Stubaiergebirge) zu erhalten, bin ich von nachstehender Ansicht ausgegangen. Offenbar kann hier der einfache Durchschnitt durch die einzelnen bereits gefundenen Kammhöhen kein richtiges Resultat liefern. Denn entweder gibt es sehr hohe und dabei verhältnissmässig sehr lange Kämme, die durch die Addition ihrer Mittelhöhe zu der eines kurzen und weit niedrigeren Kammes eine ungerechtfertigte Depression erfahren, oder umgekehrt, es gibt sehr lange und niedrige

Kämme, deren Mittelhöhe bei der Ziehung des Durchschnittes durch die Höhenzahl eines kurzen, aber sehr hohen Kammes unbillig gesteigert wird. Die *Länge* eines Kammes ist demnach in diesem Falle ein wichtiges Element der Rechnung. Um nun jedem einzelnen Kamme den ihm zukommenden relativen Werth für die Bestimmung der mittleren Kammhöhe zu ertheilen, habe ich die Mittelhöhe desselben mit seiner in Meilen ausgedrückten Länge multiplicirt, und dann die Summe aller auf diese Art entstandenen Produkte durch die Meilenzahl aller Kämme dividirt. Diese Zahl beträgt 56,31 österr. Meilen.

Denselben Weg habe ich auch bei der Berechnung des *mittleren Abfallswinkels* eingeschlagen, und hiezu blos die wirklich durch Rechnung gefundenen mittleren Winkelmasse benützt, die durch Schätzung bestimmten aber ausser Betracht gelassen.

Die Elemente dieses Kalküls sind in der nachstehenden Tabelle enthalten.

Nr.	Namen der Kämme.	Kammlänge in		Mittlere Kammhöhe in		Abfallswinkel.		
		österr. Meilen.	Kilometer.	W. F.	Meter.			
1	Stubaier Hauptkamm . . .	7,5	56,94	9500	3003		c W 15° 0' 0"	
2	Pitzkamm . . .	4,2	31,89	9330	2949	O 19° 7' 48"	W 31 56 5	
3	Gurglerkamm . . .	2,9	22,02	9640	3047	O 23 31 45	W 13 58 22	
4	Fendergrat . . .	4,3	32,65	10260	3243	O 27 22 26	W 23 44 35	
5	Schnalserkamm ¹⁾ . . .	5,3	40,24	9909	3135	N 11 17 24	S 19 47 2	
6	Kreuzkamm . . .	2,5	19,00	10260	3243	O 23 30 28	W 27 0 57	
7	Weisskamm ²⁾ . . .	6,0	45,55	10515	3327	O 19 42 57	W 16 39 23	
8	Kaunergrat . . .	4,5	34,05	9110	2882	O 14 45 48	W 22 57 16	
9	Glockenkamm . . .	3,0	22,77	9000	2845	O 24 2 3	W 16 36 16	
10	Kamm in Langtaufers, rechts . . .	1,5	11,35	8000	2529	c N 15 0 0	S 16 0 0	

¹⁾ und ²⁾ Ich füge hier einige berechnete Abfallswinkel bei, die im Texte keine Erwähnung fanden:

1) Schnalserkamm, nördliche Seite.	2) Weisskamm, nördl. u. westl. Seite.
Murzollthor 14° 14' 48",6	Mittelberggletscherthor 19° 39' 23",7
Niederjochgletscherthor 10 56 17,1	Taschachgletscherthor . 15 26 17,9
Hochjochgletscherthor 8 41 6,4	Gepaatschgletscherthor 12 40 48,1
Mittel . . . 11° 17' 24",0	Langtaufereergletscherthor 18 51 2,7
	Mittel . . . 16° 39' 23",1

Nr.	Namen der Kämme.	Kammlänge in		Mittlere Kammhöhe in		Abfallswinkel.					
		österr. Meilen.	Kilometer.	W. F.	Meter.						
11	Matscherkamm .	0,75	5,79	10500	3319	N 30° 0' 0"	c S 20° 0' 0"				
12	Kamm in Langtaufers, links .	1,5	11,39	8000	2529	c N 16 0 0	c S 20 0 0				
13	Portlerkamm .	1,9	14,46	8500	2687	c O 20 0 0	c W 22 0 0				
14	Salurnkamm .	1,56	11,84	9500	3003	O 17 6 10	c W 25 0 0				
15	Mastaungrat ¹⁾ .	3,0	22,77	9302	2942	N 24 21 8	S 27 15 4				
16	Texelkamm .	2,0	15,18	9000	2845	c O 20 0 0	W 19 47 56				
17	Passeyrkamm .	2,5	19,00	8720	2756	N 16 12 41	S 27 56 43				
18	Seekamm ²⁾ .	1,4	10,09	9600	3034	N 16 39 20	S 20 0 0				
Mittel (Summe d. Kammlängen 56,31 Ml.)				9514	3009,8	20° 17'					

Die *mittlere Kammhöhe der Oetzthaler Gebirgsgruppe* ist demnach = 9514 W. F., und der aus neunzig einzelnen Thalwandböschungen berechnete *mittlere Abfallswinkel* des Gebirges = 20° 17'.

§. 265. Zur Berechnung der *mittleren Sattelhöhe* liegen die Höhenbestimmungen von 15 Gebirgspässen vor; dieselben sind:

1. das Timbljoch .	8001' = 2529,1 M.,	9. das Oelgrubenjoch	9500' = 3003,0 M.,
2. „ Langthaljoch	9000' = 2845,0 „	10. „ Tiefenthaljoch	8392' = 2652,6 „
3. „ Gurglerjoch	9600' = 3034,6 „	11. „ Niederjöchl	7566' = 2391,7 „
4. „ Niederjoch	8700' = 2750,1 „	12. „ Weissseejoch	9312' = 2943,5 „
5. „ Hochjoch .	9311' = 2942,9 „	13. „ Matscherjoch	10200' = 3224,0 „
6. „ Langtauferej.	9965' = 3149,9 „	14. „ Langgrubjoch	9647' = 3049,5 „
7. „ Ramoljoch	10160' = 3211,6 „	15. „ Dascheljoch	8812' = 2785,5 „
8. „ Pitzthalerjoch	9456' = 2989,2 „	Mittel . . .	9174' = 2900 M.

Die *mittlere Sattelhöhe* beträgt demnach 9174 W. F.; sie ist um 340' = 107,5 M. niedriger als die mittlere Kammhöhe, wodurch sich durch Addition die *mittlere Gipfelhöhe des Oetzthalergebirges* mit 9854' = 3115 M. ergibt.

Das Verhältniss der mittleren Kammhöhe zur mittleren Sattelhöhe, und zur Höhe des kulminirenden Gipfels stellt sich demnach für die Oetzthalergruppe wie 1:0,96:1,30 heraus. Diese

¹⁾ Abfall des Mastaungrates gegen das Etschthal:

Schlanders	23° 11' 50",2
Morterbrücke . . .	25 51 59,9
Laatsch	29 27 10,3
Kastellbell	30 29 23,9
Mittel	27° 15' 3",6

²⁾ Abfall des Seekammes, nördliche

Seite :

Gepaatschgletscherthor .	12° 44' 17",9
Westl. Seegletscherthor	20 34 21,7
Mittel	16° 39' 19",8

Zahlen kommen denjenigen sehr nahe, welche Al. v. Humboldt für die Pyrenäen aufgefunden hat; diese sind 1:0,98:1,40¹⁾).

§. 266. Für die Berechnung der *mittleren Elevation der Thäler* wurden alle nach ihrer absoluten Höhe bekannten Thalpunkte benützt; da, wo ein Gletscher den Ursprung des Thales ausfüllt, da wurde die Ausgangshöhe desselben als Anfangspunkt des Thales angesehen, dort aber, wo sich in dem Nivellement der Thalsole grössere Lücken vorfinden, durch zweckmässige Interpolation diesem Mangel abgeholfen.

Ich lasse hier zuerst das vollständige Verzeichniss der in ihren absoluten Höhen bekannt gewordenen Thalpunkte folgen.

Thäler.	Thalpunkte.	Absolute Höhen in		Beobachter.	Andere Bestimmungen.
		W. F.	Meter.		
Eigentliches Oetzthal.	Weiler Oetzbruck .	2157,0	681,8	Schlgwt.	
	Dorf Oetz, Wirthshaus	2418,0	764,4	Sonklar	2621',0 Trinker und Klingler.
	Dorf Dumpen	2875,4	908,95	Schlgwt.	
	„ Umhausen, Wirthshaus	3277,5	1036,2	Sonklar	3257',3 Trinker und Klingler.
	Dorf Lengenfeld, Badewirthshaus	3727,7	1178,33	„	3809',5 Klingler.
	Dorf Huben	3747,0		Schlgwt.	
	„ Sölden	4283,0	1417,68	Sonklar	4434',8 Trinker und Klingler.
Gurglerthal.	Weiler Zwieselstein	4670,4	1476,2	„	4545' Trinker u. Klgr. 4723' Schlagintweit.
	„ Pillberg	5295,1	1673,79	Schlgwt.	
	Dorf Gurgl, Pfarrhof ²⁾	5986,8	1888,9	Sonklar	5656',3 Schlagintweit.
	Geisbachbrücke . . .	6447,1	2037,94	„	War bisher unbekannt.
	Rothmoosbrücke . . .	7170,0	2164,50	„	„ „ „
	Gurgler Gletscherende	6764,2	2138,17	„	„ „ „
	Langthaler Eissees .	6905,8	2182,9	Schlgwt.	

¹⁾ Bekanntlich hat Al. v. Humboldt die mittleren Kamm- und Passhöhen, so wie die Verhältnisse zwischen den Kämmen und den höchsten Gipfeln für mehrere Gebirgsketten ausgemittelt. Ich erlaube mir einige der wichtigeren Daten dieser Art hier zu wiederholen.

	a. mittlere Kammhöhe.	b. mittlere Passhöhe.	c. höchste Gipfel.	a : b.
Pyrenäen	7500 P. F.	7302 P. F.	10722 P. F.	1 : 1,4.
Alpen	7200 „	7068 „	14772 „	1 : 2.
Andes	11100 „	10914 „	23646 „	1 : 2,1.
Kaukasus	7980 „	— „	16698 „	1 : 2.
Himalaya	14592 „	14592 „	26340 „	1 : 1,8.

Siehe Pogg. Ann., Bd. XIII. S. 522.

²⁾ Gurgl ist demnach das höchste Dorf in der Monarchie und in Deutschland.

Thäler.	Thalpunkte.	Absolute Höhen in		Beobachter.	Andere Bestimmungen.
		W. F.	Meter.		
Fendenthal.	Dorf Heiligenkreuz .	5186,6	1639,5	Schlgwt.	
	Weiler Winterstall .	5163,8	1632,3	„	
	Dorf Fend	5984,4	1887,33	Sonklar	6048' Walcher, 6045' Trinker u. Klingler.
Niedenthal.	Bildstock und Quelle	7019,0	2218,77	„	
	Klotzhütte . . .	7007,0	2214,90	Schlgwt.	
	Murzollthor . . .	7116,1	2253,56	Sonklar	6988',1 Schlagintweit.
Rofenthal.	Niederjochgletscher- ausgang	7500,0	2360,0	„	
	Rofenhöfe	6465,0	2043,61	„	6154',7 Schlagintweit.
	Vernagtgletscherthor	6504,7	2056,15	„	6643' „
	Rofner Seeboden .	6681,6	2112,1	Schlgwt.	
	Rofner Eishütte . .	7372,2	2330,43	Sonklar	6980',1 „
	Hinterseigletscherthor	6966,3	2202,1	Schlgwt.	
	Hochjochgletscher- ausgang	7193,3	2273,8	„	
	Mündung des Pitzen- baches	2200,0	695,4	nach n. Schätzg.	
	Dorf Wennis . . .	3216,1	1017,62	Sonklar	3295' Trink. u. Klgl.
Pitzthal.	„ Jerzens	3743,9	1183,45	Trinker u. Klingler	
	„ St. Leonhard .	4420,4	1401,2	„	
	„ Planggeros . .	5264,9	1665,5	„	
	Weiler Mittelberg .	5670,0	1792,3	Sonklar	War bisher unbekannt.
	Taschachgletscherthor	6842,0	2162,8	Klingler	
	Weiler Faggen . .	2750,0	869,28	n. Schätzg. Sonklar	
Kauenthal.	Dorf Kaltenbrunn .	4032,4	1274,65	Sonklar	
	„ Feuchten . . .	4177,2	1318,1	Klingler	
	Gepaatschalpe . .	6020,8	1903,19	Sonklar	6036',36 Klingler.
	Gepaatschgletscher- thor	5983,0	1891,24	„	
	Weisser Seespiegel .	7977,16	2521,58	Klingler	
Langtauferer- thal.	Dorf Graun (Vintsch- gau)	4703,802	1486,85	NM △	
	Weiler Hinterkirch .	5816,0	1838,43	Trinker	
	„ Malaag . . .	5824,0	1840,96	Sonklar	War bisher unbekannt.
Eischthal.	Ausgang des Lang- tauferergletschers	6418,6	2028,90	„	6429' Trinker.
	Mündung des Planail- thales = der Höhe des Dorfes Burgeis	3834,258	1212,0	NM △	War bisher unbekannt.
	Markt Schlanders .	2254,56	712,67	Thurw.	2291' Trinker. 2142' Neeb.

Thäler.	Thalpunkte.	Absolute Höhen in		Beobachter.	Andere Bestimmungen.
		W. F.	Meter.		
Schnalsertal.	Dorf Naturns . . .	1617,0	340,44	Trinker	1735,6 Thurw.
	Weiler Karthaus . .	4645,0	1468,29	Rodi	
	Dorf Unsere liebe Frau	5124,0	1619,7	„	
	Grashof Kurzras . .	6400,0	2023,0	n. Schätzg. Sonklar	
Etsch- thal.	Dorf Partschins . .	1726,0	545,6	Neeb	1219',77 Weiss, 920' Munke, 1074',8 Th.
	Stadt Meran . . .	1011,552	319,753	NM Δ	
Passerthal.	Saltaus	1358,0	429,3	Neeb	
	Hof am Sand . . .	1902,0	601,23		
	Dorf St. Leonhard .	2192,9	693,18	Suppan	
	„ Platt	3379,0	1068,11	Neeb	
Pass- thal.	„ Plan in Pfelders	5011,8	1627,9	Meteoro- log. C.-A.	3030' Tr., 3175' Kreil.
	„ Moos	3069,0	970,12	Neeb	
	„ Rabenstein . . .	4334,0	1370,0	Neeb	
	Weiler Schönan . .	4862,0	1536,9	Schlgwt.	
Innthal.	Dorf Pfunds	3063,3	968,3	Thurw.	
	„ Tösens	2960,0	935,7	n. Schätzg. Sonklar	
	Stallanser Brücke .	2870,0	907,2	n. Schätzg. Sonklar	
	Markt Ried	2820,0	891,4	Kreil	
					2840',36 Tr. und Klgr. 2723',15 Thurw.

Die nachfolgende Tabelle zeigt nun die gefundenen *Mittelhöhen der Thäler* und ihre *mittleren Gefällswinkel* in übersichtlicher Zusammenstellung. Aus den darin enthaltenen Daten lässt sich jedoch noch eine andere Folgerung von grossem Interesse ableiten, der Schluss nämlich auf die mittlere Elevation aller dieser Thäler in ihrer Vereinigung, d. h. auf die *allgemeine mittlere Höhe jenes Erdsockels*, auf welchem die Kämme aufgesetzt sind. Bei der zu diesem Zwecke durchgeführten Rechnung habe ich dieselbe Methode befolgt, die ich bei der Auffindung der allgemeinen mittleren Kammhöhe aus den Mittelhöhen der einzelnen Kämme in Anwendung gebracht. Auch hier deutet jede einzelne mittlere Thalhöhe nichts weiter an, als die vertikale Entfernung der mit dem Horizonte des Meeres parallel gedachten Thalsohle von diesem Horizonte. Der Einfluss des Thales auf das allgemeine Niveau des Bodens ist jedoch eben so wohl eine Funktion seiner absoluten Höhe, als auch seiner

wirklichen (d. h. nach den Krümmungen gemessenen) Länge. Ich habe zur Berechnung der mittleren Bodenhöhe zuerst die Produkte der einzelnen Thalhöhen in die Thallängen aufgesucht, und die Summe dieser Produkte durch die Summe aller Thallängen dividirt.

Namen der Thäler.	Thallängen in		Berechnete mittlere Thalhöhen in			Gefällswinkel der Thalsohlen.
	österreich. Meilen.	Kilometer.	W. F.	Meter.	Punkte.	
Eigentliches Oetzthal	4,87	37,0	3394	1073	8	1° 14' 2"
Gurglerthal	2,87	21,83	6177	1953	7	4 3 40
Fenderthal	1,62	12,32	5251	1660	4	1 55 47
Niederthal	1,98	15,01	6885	2176	5	4 43 25
Rofenthal	2,14	16,25	6738	2130	7	4 22 0
Das Oetzthal { mit dem Gurglerthal . . .	7,75	58,79				2 18 14
{ mit dem Fender- und Niederthal	8,48	64,33				2 10 54
{ mit dem Fender- und Rofenthal	8,64	65,56				2 8 25
Pitzthal	5,91	44,84	4940	1562	9	3 21 27
Kaunerthal	4,71	36,42	4940	1562	5	3 55 36
Langtaufferthal	2,62	19,91	5604	1771	5	5 16 15
Plansailthal	2,19	16,60	5667	1791	2	7 13 21
Matschthal	2,75	20,86	5300	1674	2	5 43 21
Schnalserthal	3,35	25,47	5216	1649	6	5 52 44
Passeyrthal	5,21	39,55	4525	1430	11	3 53 6
Mittel (Summe der Thallängen 40,22 MI.)			5122	1619	71	3 52 58

§. 267. Es kann demnach das Gebirgssystem des Oetzthales als ein 5122 W. F. hohes *Plateau* angesehen werden, auf welchem die Kämme, mit einer mittleren Höhe von 9514' und einem mittleren Abfallswinkel zu beiden Seiten von 20° 17', aufgesetzt sind.

Die gewonnenen numerischen Resultate, denen gewiss nicht der Vorwurf, auf schwankende und der Zahl nach ungenügende Prämissen gestützt zu sein, gemacht werden kann, machen es sofort möglich, das ganze *Volumen der Gebirgsmasse*, bis zum Niveau des Meeres hinab, auf eine viel einfachere, leichtere und zuverlässigere Weise zu berechnen, als dies bisher geschehen ist. Die Erdmasse erscheint hier nämlich in *zwei Prismen* verwandelt, von denen eines den Sockel des Gebirges und das andere das Gebirge selbst darstellt. Der kubische Inhalt des

Sockels oder Plateau's ergibt sich aus der Multiplikation der horizontalen Area mit der Höhe des Plateau's. Das zweite Prisma, welches das Volumen des aufgesetzten Gebirges repräsentirt, und das wir uns liegend vorstellen wollen, ist dreiseitig, hat eine bekannte Länge und eine Grundfläche, deren Flächenraum aus der relativen Mittelhöhe des Gebirges und dem mittleren Abfallswinkel seiner Kämme leicht gerechnet werden kann. In unserem Falle würde zu diesem Ende nachfolgender Kalkül auszuführen sein:

- 1) Kubikinhalt des Plateau's = $41,60 \text{ österr. Q.-Ml.} \times 5122' = 8,88576 \text{ Kubikmeilen};$
- 2) Kubikinhalt des aufgesetzten Gebirges = $4302^2 \times \cotg(20^\circ 17') \times 56,31 \text{ österr. Ml.} = 5,04683 \text{ Kubikmeilen};$
- 3) daher der kubische Inhalt des Gebirges bis zum Meeresniveau = $13,93259 \text{ österr. Kubikmeilen} = 608,3414 \text{ Kubik-Kilometer.}$

Die Masse des aufgesetzten Gebirges, gleichmässig über den Erdsockel vertheilt, würde den letzteren um $2912 \text{ W. F.} = 920,49 \text{ M.}$ erhöhen. Beide auf diese Art vereinigt gedachte Massen würden demnach ein Plateau von $8034 \text{ W. F.} = 2540 \text{ M.}$ absoluter Höhe darstellen — ein Ergebniss, welches, wie ich glaube, am Besten geeignet ist, die orographischen Verhältnisse dieser Gebirgsgruppe in das rechte Licht zu stellen.

Die Anwendung dieser Methode zur Berechnung grösserer Landmassen, wie sie von Al. v. Humboldt versucht worden ist¹⁾, setzt freilich eine umfassende Kenntniss der Reliefverhältnisse des Bodens und der Flächenmasse seiner Theile, so wie das Vorhandensein verlässlicher Specialkarten voraus.

§. 268. Ich will nun das von mir aufgestellte und im Gange dieser Abhandlung befolgte *orometrische System* in allen seinen Theilen kurz und übersichtlich erklären.

- 1) Der Durchschnitt durch die Höhenzahlen der mit Bedacht gewählten Gipfelpunkte eines Kammes gibt die *mittlere Gipfelhöhe* desselben.

¹⁾ Pogg. Annalen, Band LVII. S. 407.

- 2) Auf gleiche Weise erhält man die *mittlere Sattelhöhe*.
- 3) Das arithmetische Mittel aus diesen beiden Grössen gibt die *mittlere Kammhöhe* ¹⁾.

Ist die Zahl der bekannten Gipfel- und Sattelhöhen nicht eine relativ grosse, so darf diese Rechnung einzeln nur auf Kammstrecken angewendet werden, die keine sehr beträchtlichen allgemeinen Höhenunterschiede darbieten.

- 4) Die *lokalen Abfallswinkel* eines Kammes ergeben sich durch Rechnung aus der relativen mittleren Kammhöhe und dem kürzesten horizontalen Abstände des Thalpunktes von der Kammlinie. Es ist klar, dass diese Winkel einzeln keinen objektiven Werth besitzen.
- 5) Das arithmetische Mittel aus möglichst vielen Abfallswinkeln dieser Art auf einer Kammseite gibt den *mittleren Abfallswinkel des Kammes* nach dieser Seite.
- 6) Eben so wurde das *mittlere Thalgefäll* nach der mittleren Höhe des Kammes, auf welchem das Thal seinen Anfang nimmt, gerechnet.
- 7) Die *mittlere Thalhöhe* entsteht durch Ziehung des Durchschnittes aus den Höhenzahlen aller, im Thale annähernd gleichmässig vertheilten, Punkte der Thalsole.
- 8) Die *mittlere Kammhöhe einer Gebirgsgruppe* erhält man durch die Division der Summe aller Kammlängen in die Summe der Produkte aller einzelnen Kammhöhen mit den dazu gehörigen Kammlängen.
- 9) Auf gleiche Weise findet man den *mittleren Abfallswinkel der ganzen Gruppe*, d. h. des Kammes von mittlerer Höhe.
- 10) Eben so erhält man endlich die *mittlere Sockelhöhe des ganzen Gebirges*, oder die *Elevation des Plateau's*, auf welchem die Kämme aufgesetzt sind, wenn man die Summe der Produkte aller einzelnen mittleren Thalhöhen mit den Thallängen durch die Summe der Thallängen dividirt.

¹⁾ Pogg. Annalen, Bd. LVII, S. 411 und 415. An beiden Stellen wird erwähnt, dass die mittlere Höhe der Gebirgspässe der Ausdruck für die mittlere Höhe der Gebirgskämme sei. Hiernach würde das allgemeine Mittel der Erhebung durch das Mittel der Minima zu bestimmen sein. Dies ist offenbar unrichtig.

Durch dieses Verfahren sind, wie ich glaube, alle orometrischen Bestimmungen auf eine rationelle Basis gestellt, und allen jenen Zufälligkeiten entrückt, von welchen die meisten hieher gehörigen Messungen in der Natur gewöhnlich begleitet sind.

§. 269. Was die *Neigungsverhältnisse der Thäler* und der *Thalwände* im Allgemeinen anbelangt, so sehen wir die Fallwinkel bei den Thälern der nördlichen Seite weitaus kleiner als bei denen der südlichen. So beträgt der mittlere Neigungswinkel des Oetz-, Pitz- und Kaunerthales nur etwas über 3° , während er für das Planail-, Matscher-, Schnalser- und Passeyrthal das Mass von $5\frac{1}{2}^{\circ}$ erreicht. In jedem Thale aber hat die dem Kamme nächstliegende, d. h. die oberste, Thalstrecke das stärkste, die Strecke vor der Thalmündung gewöhnlich das kleinste Gefäll. Dies schliesst jedoch für kleinere Theile der unteren Thalhälfte ein relativ starkes Gefäll nicht aus, was namentlich bei dem eigentlichen Oetzthale wahrgenommen werden kann, und seinen Grund in der eigenthümlichen Terrassenbildung dieses Thales findet. Im Uebrigen ist die starke Neigung in den obersten Thalstrecken bei den grossen Querthälern, wie z. B. im Oetz-, Pitz-, Kauner- und Passeyrthale, geringer als bei den kürzeren Thälern dieser Art.

Der Böschungswinkel der Thalwände erscheint in der Regel in den tieferen Theilen der Thäler grösser als in den höheren, aus dem einfachen Grunde, weil die Thalsohlen verhältnissmässig rascher ansteigen, als die Höhe der Kämme wächst. So beträgt z. B. die relative Höhe des Pitzkammes im Oetzthale, verglichen mit der Thalsole daselbst, 5770', während sich dieselbe Höhe im Gurglerthale bezüglich des Gurglerkammes mit 3460', und im Rofenthale rücksichtlich des um so Vieles höheren Weisskammes mit 3800' herausstellt. Aehnliche Verhältnisse finden auch bei den übrigen Thälern statt. Demjenigen aber, der die steilen Abstürze der Thalwände an so vielen Orten in den Hochalpen gesehen — Abstürze, die unter dem Einflusse optischer Täuschungen oftmals beinahe vertikal oder der Vertikalen nahe kommend sich darstellen —, dem, sagen wir, muss der verhältnissmässig geringe Abfallswinkel auffallen, der sich uns durch

Rechnung des Mittelwerthes aus beinahe neunzig einzelnen Winkelbestimmungen ergeben hat, und der die Ansicht Elie de Beaumont's, nach welcher die beiden Seiten der Thäler im Allgemeinen geringe Neigungen besitzen, vollkommen bestätigt¹⁾. Es gibt zwar häufig Abdachungen, die um Vieles stärker sind, als das von uns gefundene Mittel von $20^{\circ} 17'$; so hat sich der Gefällswinkel des Passeyrkammes bei St. Martin mit 40° , der des Fendergrates bei Heiligenkreuz mit 37° , der desselben Kammes bei Gurgl mit 34° , der des Pitzkammes bei Planggeros gleichfalls mit 34° , der des Kaunergrates bei Feuchten mit $34\frac{1}{2}^{\circ}$, und der des Mastaungrates bei Obervernagt mit 35° ergeben, wobei die Rechnung immer nur auf die mittlere Kammhöhe, und nicht auf die eines Gipfelpunktes von hervorragender Elevation, gestellt wurde. Aber so starke Winkel sind nicht häufig, und sie tragen eben nur dazu bei, die weit geringeren Winkel an anderen Stellen auf das angedeutete Mittel zu erhöhen. Wir müssen daher hier abermals der Ansicht der Gebrüder Schlagintweit entgegenreten, welche den mittleren Abfallswinkel der Thälwände selbst für die 5000 bis 7000' hohen Vorberge der Alpen mit 30 bis 35° annehmen. Nirgends ist eine Täuschung leichter, als bei Messungen solcher Winkel in der Natur, und Keiner, der derlei Dinge im Gebirge wiederholt versucht hat, wird die Methode anempfehlen können, welche von den genannten Physikern, im II. Kapitel ihrer „Neuen Untersuchungen über die physikalische Geographie und Geologie der Alpen“, vorgeschlagen wird — eine Methode, die theils zu ungenauen, theils zu übertriebenen Resultaten führen muss²⁾.

¹⁾ S. „Neue Untersuchungen“ u. s. w. der Gebrüder Schlagintweit, S. 134.

²⁾ Dieses Verfahren, Neigungen zu messen, besteht darin, dass mit einer verbesserten Art Klinometer der Winkel bestimmt wird, den die Vertikale mit der Profilinie des Gebirges einschliesst. Die Methode ist bekannt, und wird zur Bestimmung von Abfallswinkeln geneigter Flächen und Linien mit Vortheil angewendet. Gegen ihre Applikation bei ganzen Thalgehängen aber sprechen nachfolgende Gründe: Erstens wird sich im Gebirge nur selten ein Standpunkt gewinnen lassen, auf welchem man Kamm und Thal zugleich erblicken, und beide durch eine dem Zweck entsprechende gerade Linie verbinden kann. Zweitens ist es sehr leicht möglich, die Abfallslinie selbst in einer falschen Projektion vor sich zu

§. 270. Ich lasse hier die Zusammenstellung einer Zahl primärer und sekundärer Seitenthäler mit ihren Längen und berechneten Abfallswinkeln folgen.

Gattung der Thäler.	Namen der Thäler.	Thallängen in		Fallwinkel.
		W. F.	Meter.	
Primäre Seitenthäler.	Fendelthal	15000	4741	24° 25'
	St. Christinathal	25400	8029	13 34
	Platzthal	37500	11854	9 9
	Radurschelthal	49500	15742	6 48
	Plawenthal	12000	3793	20 0
	Litznerthal	24000	7586	16 52
	Schlandernaunthal	39000	12300	10 31
	Zielthal	27000	8540	15 5
Sekundäre Seitenthäler.	Lairschthal (Oetzthal) . . .	24000	7586	14 13
	Pollethal „ . . .	30000	9483	10 32
	Rettenbachthal „ . . .	21000	6638	13 31
	Verwallthal (Gurglerthal) . .	20000	6322	10 20
	Geisthal „ . . .	18400	5816	9 51
	Rothmoosthal „ . . .	17400	5500	8 5
	Langthal „ . . .	21600	6826	6 47
	Vernagththal (Rofenthal) . .	23900	7554	8 55
	Pfossenthal (Schnalserthal) .	43000	13592	5 58
	Säberthal (Passeyrthal) . .	26000	8218	10 25
	Pfelderthal „ . . .	44000	13908	7 41
	Saldernerthal „ . . .	20000	6322	16 34
	Falserthal . . „ . .	33000	10430	12 7
	Saltauserthal . „ . .	16000	5057	24 42
	Spranserthal . „ . .	36000	11379	12 2

Ich verstehe unter *primären Seitenthälern* diejenigen, die sich in die Haupt- oder Längenthäler, und unter *sekundären* solche, die sich in die Neben- oder Querthäler ausmünden.

Aus der mitgetheilten Tabelle ist zu ersehen, dass das Gefäll

sehen — ein Fehler, der jedesmal ein allzu grosses Winkelmass zum Vorschein bringen wird. Drittens lassen sich bei Winkelbestimmungen nach dieser Art nur die, von höheren Gipfelpunkten ausgehenden, vorspringenden und deshalb steileren Abfälle sehen und messen; die sanfteren, welche von den Kammscharten und Sätteln niedersteigen, liegen in der Bergmasse vertieft, und können nicht gesehen werden. Aus demselben Grunde gibt auch der Anblick eines Gebirges aus der Ferne in dieser Beziehung ein falsches Resultat, weil für die Ferne alle tieferen Kammstellen mit dem schwächeren Gefälle von den Gipfeln und ihren stärkeren Neigungen verdeckt werden.

dieser Art Thäler nicht immer im Verhältniss zu ihrem orographischen Range steht. So haben z. B. das Fendel-, Plawen-, Litzner- und Zielthal, die der ersten, und das Lairsch-, Salderner- und Saltauserthal, die der zweiten Ordnung angehören, ein sehr starkes, dagegen das Platz- und Radurschelthal, welches primäre Seitenthäler sind, so gut wie das Rothmoos-, Lang-, Pfossen- und Pfelderthal, welche in die Klasse der sekundären Thäler dieser Gattung zählen, ein verhältnissmässig geringes Gefäll. Dieses erscheint demnach hauptsächlich von der Länge und Ausgangshöhe der Thäler abhängig. Da, wo ein Thal das Massiv einer Gebirgskette unter sehr schrägem Winkel durchschneidet, oder mehrere Krümmungen macht, und dadurch eine bedeutende Länge erreicht, da wird sein Gefäll auch ein relativ geringes sein, während es dort, wo es senkrecht zwischen der Kammlinie und Thalaxe liegt, den Neigungswinkel der Thalwand selbst besitzen wird.

§. 271. Wir wollen nun die *orographischen* und *geognostischen* Eigenthümlichkeiten des Gebirges, d. h. seine innere Struktur, das Netz seiner Ketten und Thalfurchen, das Relief seiner Höhen und Tiefen, in Kurzem zu einem Gesamtbilde vereinigen und nachsehen, ob sich daraus nicht einige Schlüsse, freilich nur mit der in solchen Dingen allezeit schwankenden Sicherheit, auf die *Principien seiner Entstehung* ableiten lassen.

Die *Kämme* sind in ihren obersten Theilen meist scharfe, schneidige Grate, die sich nur um den centralen Kamm herum hie und da zu breiten und hohen Plateaux ausbreiten, wie z. B. nördlich des Gurglerpasses, des Nieder- und Hochjoches, zu beiden Seiten des Langtauffererjoches, am Firnfeld des Gepaatschgletschers und auf der nördlichen Abdachung der Wildspitze im Pitzthale. Der Niveauunterschied naheliegender Kammtheile ist selten sehr bedeutend, wesshalb sich auch die Kämme, von einiger Entfernung gesehen, als geschlossene, nur schwach geschartete und nur in einzelnen Fällen eine ausgezeichnetere Gipfelbildung aufweisende Wälle darstellen — dies der Grund der grossen mittleren Kammhöhe und der kaum 350' tiefer liegenden mittleren Sattelhöhe.

Die absolute Höhe der Kämme nimmt mit der Annäherung an den centralen Kamm der Gruppe zu, die Axe der grössten Gipfelerhebung aber bildet einen beinahe geschlossenen, etwas lang gedrückten Ring, der mit der Wildspitze bei Fend beginnt, über die Weisskugel, die Finailspitze, den Similaun, die Hochwildspitze und die Schaufelspitze weiter zieht, und mit dem Schrankogel im Sulzthale endigt. Es muss ohne Zweifel statthaft sein, dieser Linie eine angemessene geologische und orogenetische Bedeutung beizulegen. Die Richtung der Kämme steht mit dem Streichen der Schichten nirgends in einem ausgesprochenen Zusammenhang, und es werden diese von jenen unter allen möglichen Winkeln, vom rechten angefangen bis zum Zusammenfallen mit der Schichtung, durchschnitten.

Die *Thäler* sind durchweg tiefe Spalten, deren Sohlen in der Nähe des centralen Kammes 3000 bis 4000', an den Rändern des Systems aber 6000 bis 7000' unter den respektiven Kammlinien liegen. Beckenbildungen sind nicht häufig; am häufigsten sind sie im eigentlichen Oetzthale, einzelweise aber auch in einigen anderen Thälern anzutreffen. Diese Becken zeigen mit Sicherheit an, dass die Ursachen der Thalbildung viel weiter, als es gegenwärtig sichtbar ist, in das Innere der Gebirgsmasse hinabwirkten. — In Folge des leicht verwitternden Gesteins, das den Boden zusammensetzt, sind die Thäler allenthalben mit reicher Vegetation bedeckt; der Getreidebau reicht im Mittel bis zu 5400' (1608 M.), der Baumwuchs bis 6600' (2086 M.), die Sträucher bis 7300' (2307 M.), und die stetigen Wohnungen der Menschen bis 6465' (2043,6 M.) über Meer hinauf; zwischen 7000 und 8000' ist auf den Heimwiesen und Bergmähdern noch die Sense thätig, und die Alpenweiden reichen bis unter das Eis der Gletscher, das in meilenlangen und breiten Massen den Hintergrund der Thäler und die Kämme bedeckt.

Die *herrschende Gesteinsart* ist der Glimmerschiefer mit untergeordneten, bald schmalen und gangartigen, bald breiten, Massen von Gneis und Hornblendgesteinen. Oberhalb Gurgl findet sich eine schmale Zone kalkhaltigen Schiefers, und in den Thälern von Langtaufers und Planail brechen aus der Schiefer-

masse einige Streifen von Alpenkalk aus. An den Rändern der Gebirgsgruppe endlich liegen Remanenzen der einst angelagert gewesenen, nunmehr aber abgelösten, thonigen und kaligen Sedimentbildungen, wie z. B. nördlich von Oetz, dann bei Eys, Schluderns, und vor Allem aber der mächtige Kalkblock des Venetberges zwischen Wenns und Landeck, der seine Grenze gegen die krystallinischen Schiefer der Centralmasse, bei der Zerreissung des Gebirges, durch die tiefe Einsenkung am Piller (4455' hoch) bezeichnet hat.

Die *geringen Höhendifferenzen zwischen den Gipfeln und Sätteln* in den einzelnen Kämmen beweisen die Einfachheit des Entstehens dieser letzteren; die Beziehungslosigkeit ihres Streichens zu dem der Schichtung aber, so wie die Tiefe der sie einschliessenden Thäler, stellt sie in die Klasse der *dynamischen Ketten* und die Thäler in die der *Spalten*. Mit anderen Worten: jene wie diese sind durch das Aufsteigen des Bodens in Folge von Kräften entstanden, die aus dem Inneren der Erde gegen ihre Oberfläche wirkten, und wobei die Gebirgsmasse, nach mechanischen Gesetzen, in grosse prismatische Stücke von bestimmter Lage zerbersten musste, deren Zwischenräume zu Thalfurchen wurden. Die Erosion hat nachher den Kämmen wie den Thälern ihre gegenwärtige Gestalt gegeben; sie hat jene in scharfe Grate und steile Gipfel zugeschärft, die seitlichen Erosionsthäler ausgegagt, mit den Trümmern die tieferen Stellen der Thalspalten ausgefüllt, und dadurch die Thalbecken, oder die gegenwärtigen Erweiterungen der Thalsohlen, hervorgebracht.

Es ist klar, dass die *Schichtungsverhältnisse* die wichtigsten Argumente zur Erklärung der Bildungsursachen des Bodenreliefs liefern. Die Schichtung durchschneidet das eigentliche Oetzthal unter einem rechten Winkel auf die allgemeine Richtung dieses Thales; im Pitzthale bei Mittelberg und am weissen Seejoche streicht sie von Nordost gegen Südwest, und auf der linken Seite des Langtauffererthales von Nord gegen Süd. An allen diesen Orten sind die Schichtflächen unter einem mittleren Winkel von circa 60° dem Weisskamme zugeneigt, und biegen daher, unter nördlichem, nordwestlichem und westlichem Ein-

fallen, in dem Kreisquadranten vom Oetzthale bis Langtaufers, kreisförmig um den Weisskamm herum. Auf der südlichen Seite des Hauptkammes aber, und zwar im Schnalserthale, ist die Lage der Schichten, wie wir oben bereits des Näheren erwähnt, isoklinal zu der der nördlichen Seite, und scheint die jemalige Existenz einer grossen, viel einfacher konstruirten, Tafelmasse zu beweisen, die ihren Höhepunkt südlich und ausserhalb der Oetzthalergruppe hatte, und deren Einsturz oder theilweise Zertrümmerung die Entstehung des Etschthales zur Folge hatte. Spätere Hebungsprocesse haben sofort die stehen gebliebenen Theile dieses gewaltigen Rundhöckers vielfach zerissen, auf ihr gegenwärtiges Niveau emporgehoben, und ihre Schichten so, wie wir sie jetzt sehen, aufgestellt.

Das Netz der Kämme und Thäler will uns im Gebiete der Oetzthalergruppe im weiteren Sinne *vier besondere Hebungs-systeme* andeuten, die sich uns, durch das fächerförmige Ausstrahlen der Kämme und Thäler aus einem gemeinsamen Centrum, durch die um dieses Centrum aus dem Abfliessen der Gewässer nach allen Seiten erkennbare grösste Bodenerhebung, durch die beziehungsweise bedeutendste Elevation der Gipfel, durch die ungewöhnliche Verkrümmung der centralen Kammlinie auf dem Wege von einem dieser Hebungs-systeme zum andern, durch die nach der bisherigen geognostischen Rekognition des Gebirges wenigstens theilweise nachzuweisende Verdrehung der Schichten im Sinne jener Hebungen, so wie endlich durch die relativ tiefen Einsattelungen des Gebirges zwischen zwei benachbarten Hebungen, mit grosser Wahrscheinlichkeit zu erklären scheinen. Diese vier sekundären Hebungsgruppen sind:

1) Die Gruppe *Weisskugel* — *Wildspitze*, mit einer linearen Hebungsaxe, die die Lage N. 50° O. und die zwei höchsten Gipfel des Systems besitzt, mit zwölf grösseren und kleineren Fächerketten und den Quellen von neun bedeutenderen, nach allen Richtungen abfliessenden Bächen. Von den westrhätischen Alpen ist sie durch das tiefe Querthal von Nauders, und von der benachbarten östlichen Hebungsgruppe durch das Niederjoch

getrennt. Sie ist sowohl nach ihren vertikalen als horizontalen Wirkungen die bedeutendste aller dieser Hebungen.

2) Die Gruppe der *Hochwildspitze*, ein centrales System mit 8 bis 9 Radialketten, einerseits vom Niederjoch und anderseits vom Timbljoch begrenzt. — Durch die Annahme dieseshebungspunktes erklärt sich genügend die transversale Lage des oberen Schnalserthales einerseits und des Pfossenthales anderseits; beide strahlen gleichmässig von ihren Hebungscentren aus, und haben demnach eine ihrem Entstehungsprincip homogene Richtung. Bei Karthaus stiessen die Wirkungen von beiden Seiten auf einander, und erzeugten eine Resultante von nahezu mittlerer Richtung — das untere Schnalserthal nämlich — das durch seine Orientirung, in ihren Verhältnissen zu den beiden oberen Komponenten, die grössere Kraft des erstgenannten Hebungssystems anzuzeigen scheint.

3) Die Gruppe *Schaufelspitze* — *Hochgrindl* im Stubaiergebirge, wie Nr. 1 von linearer Art und von schöner und kräftiger Entwicklung. Ihre Axe hat die Lage O. 5° S., und nicht weniger als neun bis zehn längere und kürzere Ketten und sieben grössere Bäche strahlen von ihr nach allen Richtungen ab. Das Timbljoch trennt sie von der Gruppe der Hochwildspitze, das Mutterbergerjoch von der nördlich gelegenen vierten Gruppe, und der Brennerpass von dem analogen, bereits den Zillerthalerbergen angehörigen, Fächersystem des Olperer. Die gegen einander gewendeten Richtungen des oberen Passeyr- und des, von der Hebung der Hochwildspitze abhängigen, Pfelderthales und ihre Vereinigung zu einem Thale von intermediärer Richtung können auf dieselbe Weise erklärt werden, wie bei den oberen Zweigen des Schnalserthales.

4) Das letzte Hebungssystem des Oetzthalergebirges endlich ist dasjenige, dessen linearer Kern sich vom *Schrankogel* bis zum *breiten Grieskopf*, nordöstlich von Lengenfeld, ausdehnt. Die geradlinig gedachte Axe derselben hat eine Länge von beiläufig 4½ Meilen (34 Kilometer) und die Lage N. 30° W. Die Gruppe zählt neun, unmittelbar aus ihrem Knoten auslaufende, Fächerketten, die mit ihren weiteren Verzweigungen alles Land

zwischen dem Sulz- und dem Stubaiertal, zwischen der Oetz und dem Inn bedecken.

Die Zeichnung auf Tab. IX zeigt diese vier Gruppen in einfacher, alles störende Detail des Terrains ausschliessender Skizze.

Es leuchtet ein, dass durch diese partiellen Hebungen, nach der Richtung der kürzesten Verbindungslinie von einem Hebungscentrum zum anderen, diejenige Kammlinie entstehen musste, welche gegenwärtig die Hauptwasserscheide bildet, und mit dem Namen des Centralkammes bezeichnet wird. Durch die relative Lage dieser Hebungssysteme im Horizonte waren für den Centralkamm selbstverständlich auch seine wechselnden Sinuositäten und Ecken gegeben; so entstand z. B. die starke Krümmung desselben von der Wildspitze über den Similaun bis zur Schaufelspitze, und die scharfen Ecken an der Weisskugel und am Daunkogel um den Ursprung des Ridnaunthales herum.

II. Zur Gletscherkunde.

§. 272. In der Gebirgsgruppe des Oetzthales, nach ihrer engeren und weiteren Bedeutung, sind nachfolgende *Flächenräume mit ewigem Eise bedeckt*, und zwar:

- 1) in der *Oetzthalergruppe* im engeren Sinne 7,390 geogr. Q.-Meilen = 405,296 Quadr.-Kilometer;
- 2) in der *Stubaiergroupe* 3,097 geogr. Q.-Meil. = 169,866 Q.-Kil.;
- 3) in der *Oetzthalergruppe* im weiteren Sinne 10,487 geogr. Q.-Meil. = 575,162 Q.-Kil.

Vergleicht man diese Zahlen mit den bezüglichlichen Gesamtoberflächen (§. 262), so stellt sich die Gletscherbedeckung des Gebirges, in Procenten ausgedrückt, wie folgt heraus:

- 1) für die eigentliche Oetzthalergruppe mit 16,92 Proc.;
 - 2) „ „ Stubaiergroupe . . . „ 9,85 „
 - 3) „ beide Gruppen vereinigt . . . „ 13,97 „
- oder, in runden Zahlen ausgesprochen, 17, 10 und 14 Proc.¹⁾

¹⁾ Dies macht $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{10}$ und $\frac{1}{7}$ der bezüglichlichen Oberflächen aus, die so weit angenommen wurden, als es hier überhaupt möglich war. Die Gebr. Schlagintweit

Nachstehende Tabelle verdeutlicht die analogen Verhältnisse bei den einzelnen Thälern der Oetzthalergruppe im engeren Sinne.

Namen der Thäler.	Flächengröße der Thäler = A.		Flächengröße der Gletscher- bedeckung = B.		B macht Pro- cente von A.
	geogr. Q.-Meil.	Quadr.- Kilom.	geogr. Q.-Meil.	Quadr.- Kilom.	
Eigentliches Oetzthal ¹⁾	10,45	573,18	1,267	69,485	12,12
Gurglerthal	2,30	126,30	0,916	50,245	39,79
Fenderthal	4,04	221,38	2,143	117,526	53,09
Pitzthal	5,92	324,69	1,365	74,849	23,03
Kaunerthal	5,54	304,02	0,962	52,748	17,35
Die kleinen Thäler zwischen dem Kauner- und Langtaufenerthale	4,31	236,16	0,127	6,947	2,94
Langtaufenerthal	2,24	122,75	0,454	24,932	20,30
Planailthal	0,85	46,54	0,150	8,213	17,60
Matschthal	2,38	130,41	0,413	22,676	17,39
Schlandernaunthal	1,78	97,62	0,026	1,439	1,50
Schnalserthal	3,36	184,27	0,436	23,943	13,00
Zielthal	0,80	43,87	0,038	2,112	1,50
Passeyrthal ²⁾	3,67	201,27	0,251	13,784	2,61

Dieses Verzeichniss weist den verschiedenen Thälern ein sehr ungleiches Mass der Gletscherbedeckung zu. Es zeigt eine sehr kräftige Entwicklung des Gletscherphänomens in den sanftgeneigten nördlichen und westlichen Thälern, eine schwache hingegen in den stark abgedachten Thälern der südlichen Seite. So sehen wir z. B. von dem Langtaufenerthale $\frac{1}{5}$, von dem Pitzthale beinahe $\frac{1}{4}$, vom Gurglerthale $\frac{2}{5}$, und vom Fenderthale *mehr als die Hälfte* der horizontal projecirten Oberfläche mit Gletschereis bedeckt. Diese Zahlen sind in der That überraschend, und beweisen, mehr als alle Worte, die ungewöhnliche Ausbreitung der in Rede stehenden Naturerscheinung in diesem Theile der östlichen Alpen.

Vergleicht man den Umfang des vergletscherten Landes mit der Gesamtoberfläche des Gebirges in anderer Weise, so findet man, dass

geben in ihren „Neuen Untersuchungen“ u. s. w., S. 510, dieses Verhältniss für das Oetzthal mit $\frac{1}{11}$ bis $\frac{1}{6}$ an, was sich demnach als irrig erweist.

¹⁾ Mit Einschluss der rechten Thalseite.

²⁾ Mit Ausschluss der ganzen linken Thalseite, die zum grossen Theile der Sarenthalergruppe angehört.

in der Oetzthalergruppe auf 6 Quadratmeilen,

„ „ Stubaiergruppe „ 10 „

„ beiden Gruppen . . „ 7 „

1 Quadratmeile eisbedeckten Bodens entfällt.

§. 273. Wenn wir sofort die Beziehungen des Flächenraumes der Gletscherbedeckung zur Erhebung des Bodens untersuchen, was nach den vorliegenden Daten freilich nur bis auf die Niveaugrenze von 6000' Seehöhe geschehen kann, so finden wir, dass von dem über dieser Horizontale liegenden Terrain

in der Oetzthalergruppe 23,1 per Cent.,

„ „ Stubaiergruppe 15,4 „ „

mit Gletschereis bedeckt sind. Das Verhältniss dieser Zahlen ist = 1:1,5. Es sind demnach im eigentlichen Oetzthalergebirge von dem Lande, das jenseits der Höhe von 6000' liegt, 50 Procente mehr als in der Stubaiergruppe vom Eise der Gletscher bedeckt. Jene Zahlen sind aber auch, aus naheliegenden Gründen, die *relativen Ausdrücke* des Umfangs des in beiden Gruppen *über die Schneelinie sich erhebenden Bodens*.

§. 274. Die *Oetzthalergruppe* im engeren Sinne zählt 14 *primäre* und 215 *sekundäre* Gletscher.

Die *Stubaiergruppe* hat 2 *primäre* und beiläufig (jedoch nicht unter) 78 *sekundäre* — demnach beide Gruppen zusammen 16 *primäre* und 293 *sekundäre*, in Allem 309 Gletscher.

Die primären Gletscher der Stubaiergruppe sind der *Ueble-Thalgletscher* im Ridnaun-, und der *Alpeinergletscher* im Oberbergthale bei Neustift.

Das *Verhältniss der primären Gletscher zu den sekundären* ist, ihrer *Anzahl* nach,

im Oetzthalergebirge wie 1:15,

„ Stubaiergebirge „ 1:39,

in beiden Gruppen „ 1:18.

In der Oetzthalergruppe im engeren Sinne vertheilen sich die Gletscher auf die einzelnen Thäler wie folgt:

Namen der Thäler.	Gletscher der		Zusammen.
	I. Ordnung.	II. Ordnung.	
Oetzthal	.	25	25
Gurglerthal	4	20	24
Fenderthal	5	31	36
Pitzthal	3	27	30
Kaunerthal	1	25	26
St. Christinathal	.	2	2
Platz- und Berglerthal	.	3	3
Radurschelthal	.	5	5
Langtaufererthal	1	10	11
Planailthal	.	6	6
Matscherthal	.	14	14
Schlandernaunthal	.	3	3
Schnalserthal	.	27	27
Zielthal	.	9	9
Passeyrthal	.	8	8

Schon eine oberflächliche Zusammenstellung der hier mitgetheilten Zahlen mit der Gletscherarea der einzelnen Thäler lehrt, in Uebereinstimmung mit der Natur der Sache, dass im Allgemeinen die Zahl der primären Gletscher im geraden Verhältniss zur Gletscherbedeckung der Thäler stehe, und zwar steigt dieses Verhältniss in dem Masse, als die Gletscherarea steigt. Bei den sekundären Gletschern ist dies jedoch nicht der Fall; denn *erstens* hängt die Häufigkeit des Auftretens dieser Art Gletscher nicht nothwendig von einer allgemeinen grossen Bodenerhebung, wodurch grosse Firnmulden und daher auch mächtige Gletscher entstehen, sondern mehr von dem Vorhandensein hoher Kämme und Gipfel ab, und *zweitens* muss gerade dort, wo es viele Gletscher der ersten Ordnung gibt, die Zahl jener der zweiten Ordnung relativ geringer sein, weil viele von diesen durch jene gesammelt und zu einem Gletscherindividuum vereinigt werden.

§. 275. Es kommen sonach auf 1 geographische Quadratmeile

a) in der Oetzthalergruppe im engeren Sinne:

0,32 primäre Gletscher,
 5,0 sekundäre „
 5,2 Gletscher im Ganzen;

b) in der *Stubaierg*ruppe:

- 0,6 primäre Gletscher,
- 2,5 sekundäre „
- 2,6 Gletscher im Ganzen;

c) in der *Oetzthalergruppe* im weiteren Sinne:

- 0,2 primäre Gletscher,
- 3,9 sekundäre „
- 4,1 Gletscher im Ganzen.

Die *durchschnittliche Grösse eines Gletschers* ist

- a) in der eigentlichen Oetzthalergruppe 0,0332 geogr. Q.-Ml.,
- b) „ „ Stubaierggruppe 0,0386 „ „
- c) „ beiden vereinigten Gruppen . . 0,0339 „ „

Diese Zahlen auf kleinere Masse gebracht geben:

- a) 19,123200 geogr. Quadratfuss oder 1,820750 Quadratmeter,
- b) 22,233600 „ „ „ 2,116900 „
- c) 19,526400 „ „ „ 1,850200 „

Man sieht hieraus, dass die Mittelgrösse der Oetzthaler-gletscher eben keine ansehnliche ist, eine Thatsache, die ihre Erklärung in der bedeutenden Zahl kleiner Hängegletscher findet, mit welchen die meist hohen, weit gegen die Ränder der Gebirgsgruppe vorspringenden Kämme so reichlich besetzt sind.

§. 276. Ich gebe im Nachstehenden ein Tableau mit den wichtigsten Abmessungen von 31, nach ihrer Länge geordneten, Gletschern der Oetzthalergruppe in übersichtlicher Zusammenstellung. Alle in dieser Tabelle als bestimmt hingestellten Daten beruhen theils auf den Ergebnissen sorgfältiger Messungen in der Natur, theils, wo dies anging, wie z. B. bei der Ausmittlung der Flächenräume, auf der gewissenhaftesten Genauigkeit in der Benützung der Originalsektionen des bezüglichen Kartenwerkes, mit Hilfe des Stampfer'schen Planimeters; auch wurden die Höhenbestimmungen Anderer theilweise benützt. Die aus Schätzungen hervorgegangenen Zahlen sind mit einem c (circa) bezeichnet worden.

Nr.	Namen der Gletscher.	Ordnung		Länge in W. F.			Mittlere Breite des eigentl. Gletschers.	Oberfläche in W. Quadratfuss		
		I.	II.	des ganzen Gletschers.	des Firnfeldes.	des eigentl. Gletschers.		des ganzen Gletschers.	des Firnfeldes allein.	des eigentlichen Gletschers allein.
1	Gepaatschgletscher	1		35748	19000	16700	2200	220,084200	173,318400	46,765800
2	Gurglergletscher	1		31608	17600	14008	3500	188,582400	138,988800	49,593600
3	Hintereisgletscher	1		29040	13440	15600	2600	219,513600	178,762800	40,750800
4	Murzollgletscher	1		27912	16000	11912	2640	158,515200	127,411200	31,104000
5	Mittelberggletscher . . .	1		24744	12192	12552	2800	192,672200	157,421000	35,251200
6	Vernagtgletscher	1		23928			2400	145,044000		
7	Langtaufenergl.	1		20832	c 8830	c 12000	2000	98,890000	74,670000	24,220000
8	Taschachgletscher	1		20232				135,360000		
9	Langthalgletscher	1		18025	10225	7800	2070	84,326400	68,120000	16,206400
10	Hochjochgletscher	1		17780				110,937600		
11	Sechsegertengl.	1		13032	c 6032	c 7000	2400	50,800000	40,600000	10,200000
12	Seckargletscher	1		12252						
13	Diemgletscher .	1		12040			1200	32,800000		
14	Rettenbachgl.	1		11880	c 5030	c 6850	1800	52,490600	37,729800	14,760800
15	Niederjochgl.	1		11532	6532	c 5000	1200	57,830400	47,030400	10,800000
16	Matschgletscher .	1		11376						
17	Rothmoosgletscher	1		11352	6144	5208	1750	39,000000		
18	Lochgletscher .	1		11280						
19	Latschgletscher .	1		11052						
20	Weissseegletscher	1		10830				50,803000		
21	Wallnellgletscher	1		10800						
22	Steinschlaggl. .	1		10445						
23	Mitterkargletscher	1		10248						
24	Hochgeigengl. .	1		10212						
25	Rofenkargletscher	1		10080						
26	Planailgletscher .	1		9180						
27	Geisberggletscher	1		9150			1000			
28	Grafengletscher .	1		8840						
29	Vorderer Lochgl.	1		8812						
30	Pollesgletscher .	1		8640						
31	Spiegelgletscher .	1		8188						

Mittl. Höhd. oberen Gletscherrandes oder mittlere Kammlöhe in W. F.	Höhe des Gletscherendes in W. F.	Totale Fallhöhe in W. F.	Höhe der Firmlinie in W. F.	Mittlere wahre Neigung			Exposition.	Nr.
				des ganzen Gletschers.	des Firnfeldes allein.	des eigentlichen Gletschers		
10515	5983,0	4532	c 8400	7° 13' 31"			N. 75° W. N. 12° W.	1
9640	6764,2	2875,8	8760	5 11 56	2° 51' 22"	8° 7' 19"	N. 50° W. N. 40° O.	2
9909	6966,3	2942,7		5 47 13	5 32 28	6 35 6	N. 45° O. O. 5° S.	3
9909	7116,1	2792,9		5 42 50			N. 36° O. N. 40° O.	4 5
10515	5801,0	4714,0	8550	10 47 10			N. 35° W.	
10515	6504,7	4010,3		8 55 7			O. 50° S.	6
10515	6418,6	4096,4		11 7 25			W. 5° N.	7
10515	6842,0	3673,0		9 7 43			N. 18° W.	8
							N.	
9640	6905,8	2734,2	8138	8 37 31			N. 12° W.	9
9909	7193,3	2715,7		8 41 6			N. 20° O.	10
9600	c 7400	2200		12 28 0			N. 35° O.	11
9110	c 7500	1610		c 7 30 0			O. 18° S.	12
10260	7230,0	3030	c 8200	c 14 0 0			N. 78° W. N. 52° W.	13
9600	c 7500	2100	8360	c 10 0 0			O. 40° N.	14
9909	c 7300	2609		12 11 30			N. 30° O.	15
10500							S. 36° W.	16
9640	7261,8	2378,2	8265	11 49 52			N. 30° W.	17
9110	c 7600	c 1510		c 8 0 0			O. 5° S.	18
10260	c 7000	3260		c 16 0 0			N. 56° W.	19
9600	c 7500	c 2100		c 11 0 0			N.	20
8500							S. 35° W. W. 3° S.	21
9909							S. 45° O.	22
10515	c 7500	c 3015		c 16 25 0			S. 25° O.	23
9330							O. 5° N.	24
10515	c 7200	c 3315		c 18 12 0			S. 5° W.	25
10500							W. 2° S.	26
9640	7449,1	2190,9	8204	13 27 37			N. 40° W.	27
9909							S. 3° O.	28
9110							O. 36° S.	29
9330							N. 18° O.	30
10260	7465,7	2894,3		19 0 0			N. 50° W.	31

§. 277. Betrachten wir zuvörderst die *Dimensionsverhältnisse* der in der obigen Tabelle aufgezählten Gletscher, und suchen wir die *Durchschnittszahlen der Länge und des Flächenraumes* für alle 14 Gletscher der *ersten Ordnung*, so erhalten wir in runden Zahlen

21100' = 6670 M. als die *mittlere Länge*, und

123,260000 Quadratfuss = 12,316000 Quadratmeter als *mittlere Area eines Gletschers der ersten Ordnung in der Oetzthaler Gebirgsgruppe* ¹⁾.

Diese Zahlen sind *nicht klein*, und dürften den analogen Werthen bei anderen grösseren Gletschergruppen nicht nachstehen.

Es nehmen ferner die der ersten Ordnung angehörigen Gletscher des Oetzthales von der gesammten Eisbedeckung nicht weniger als 43,5, und die sekundären demnach 56,5 Procent in Anspruch.

§. 278. Was die *Längen* der einzelnen Gletscher anbelangt, so sehen wir dieselben *nicht allenthalben genau im Verhältnisse ihrer Oberflächen*, als des eigentlichen Ausdrucks ihrer Grössen, stehen. So ist z. B. die Area des Hintereisgletschers um 16 Procent grösser als die des längeren Gurglergletschers, die des Mittelberggletschers um 20 Procent grösser als jene des Murzollgletschers, jene des Taschachgletschers um nahe an 30° Procent grösser als die des Langtauerergletschers, u. s. f. — Die totale Länge eines Gletschers ist begreiflicherweise nicht das wahre Mass seiner wirklichen Grösse, weil sie zum grossen Theile von der Konfiguration des Firnfeldes, d. h. von den Verhältnissen seiner räumlichen Ausdehnungen zur Längensaxe des Gletschers abhängt. Ein zweiter wichtiger Faktor in dieser Beziehung ist die Breite des unteren Gletscherbettes und seine Neigung — Umstände, welche auf die Längenentwicklung des eigentlichen Gletschers einen sehr wesentlichen Einfluss üben. Ist demnach bei zwei Gletschern von gleichem Flächeninhalte das Firn-

¹⁾ Lässt man den für seinen Rang ungewöhnlich kleinen Geisberggletscher ausser Betracht, so stellen sich diese Zahlen auf 22,000' (6954 M.) und 132,000000 Quadratfuss (13,190000 Quadratmeter).

feld des einen schmal, so wird die Länge desselben nothwendig um so grösser sein müssen, und ist noch überdies das Bett seines eigentlichen Gletschers von geringer Breite und dabei stark geneigt, so wird auch die Gletscherzunge eine relativ bedeutende Länge erreichen, und daher die Gesamtlänge des Gletschers ein Mass erlangen, das mit seinem wirklichen Umfange ausser Verhältniss steht. Dies rechtfertigt den Satz: *dass die Länge eines Gletschers, bis auf eine gewisse Gränze, von zufälligen örtlichen Umständen abhängig sei, und mit seiner eigentlichen Grösse ausser Beziehung stehe*, — dass demnach nicht sowohl die Länge der Gletscher, als vielmehr ihre horizontale Oberfläche das Kriterium für ihre Rangbestimmung sein sollte.

§. 279. Obgleich nun nach all' Diesem die Bedingungen für das Entstehen langer Gletscher im Oetzthale keine günstigen sind, da bei der grossen Erhebung des Bodens die Thäler meist breit sind, und ungewöhnlich sanfte Neigungen zeigen, überdies die Menge sowohl der jährlichen als winterlichen Niederschläge in diesem Theile der Alpen weit geringer ist als in den westlichen, so zeigt das Tableau dennoch, dass die Zahl langer Gletscher in der Gebirgsgruppe des Oetzthales keine geringe ist, und ich lasse, um diesfalls einen Vergleich zu ermöglichen, ein Verzeichniss *aller derjenigen europäischen Gletscher folgen, deren Länge noch die einer österreichischen Meile erreicht*.

	Länge.
1. Grossaletschgletscher, FAG.	24000 M.,
2. Gornergletscher, MRG.	15290 „
3. Vieschgletscher, FAG.	14805 „
4. Glacier de Bois, Mbl. G.	14640 „
5. Unteraargletscher, FAG.	14290 „
6. Ferpèclegletscher, MRG.	14210 „
7. Gepaatschgletscher, Oe. G.	11300 „
8. Zinalgletscher, MRG.	10693 „
9. Findelengletscher, MRG.	10154 „
10. Gurglergletscher, Oe. G.	9991 „
11. Glacier d'Argentière, Mbl. G.	9726 „

	Länge.	
12. Bionnassaygletscher, Mbl. G.	9555	M.,
13. Pasterze, TG.	9400	„
14. Mortiratschgletscher, Be. G.	9277	„
15. Hintereisgletscher, Oe. G.	9180	„
16. Lodalgletscher, Kjölen	9000	„
17. Murzollgletscher, Oe. G.	8823	„
18. Vedr. del Forno, Be. G.	8762	„
19. Tschingelgletscher, FAG.	8659	„
20. Zmuttgletscher, MRG.	8601	„
21. Lötschengletscher, FAG.	7834	„
22. Mittelberggletscher, Oe. G.	7822	„
23. Oberaargletscher, FAG.	7731	„
24. Turtmanngletscher, MRG.	7630	„
25. Riedgletscher, MRG.	7624	„
26. Vernagtgletscher, Oe. G.	7563	„

Bei dieser Zahl von 26 Gletschern ist die *Monte-Rosagruppe* (MRG.) mit sieben, die *Finsteraarhorn-* (FAG.) und die *Oetzthalergruppe* (Oe. G.) mit je sechs, die *Montblancgruppe* (Mbl. G.) mit drei, die *Berninagruppe* (Be. G.) mit zwei, dann die *Tauerngruppe* (TG.) und die *Kjölen* mit je einem Gletscher theilhaftig ¹⁾.

§. 280. Die Oberfläche eines jeden Gletschers ist durch die Natur in *zwei* wesentlich von einander verschiedene Theile getheilt, und zwar in den Theil, auf welchem der Gletscher die atmosphärischen Niederschläge als Material zur Eisbildung empfängt, und in denjenigen Theil, auf welchem hauptsächlich die Zerstörung der Gletschersubstanz (Ablation) durch Schmelzung und Verdunstung vor sich geht. Es ist klar, dass die Grössen beider Flächen, je nach der Menge des Niederschlages und dem Betrage der Ablation, in einem bestimmten Verhältnisse zu einander stehen müssen.

Für diejenigen Gletscher, für welche das Tableau die erforder-

¹⁾ Hier muss jedoch bemerkt werden, dass sowohl die Gletscher der Tauerngruppe, namentlich jene in der Umgebung des Grossvenedigers, als auch die des Monte Adamello bis jetzt noch beinahe völlig unbekannt sind, und dass sich in diesen beiden Gruppen noch einige Gletscher vorfinden dürften, denen ein Platz in diesem Rangverzeichnis gebührt.

derlichen Daten enthält, ergeben sich diese Verhältnisse wie folgt:

Gletscher.	Ablations- fläche oder eigentlicher Gletscher.	Zuwachs- fläche oder Firnfeld.	Ganzer Gletscher.
Gepaatschgletscher	1	3,7	4,7
Gurglergletscher	1	2,9	3,9
Hintereisgletscher	1	4,3	5,3
Murzollgletscher	1	4,1	5,1
Mittelberggletscher	1	4,4	5,4
Langtauerergletscher	1	3,1	4,1
Langthalgletscher	1	4,2	5,2
Sechsegertengletscher	1	4,0	5,0
Rettenbachgletscher	1	2,6	3,6
Niederjochgletscher	1	4,3	5,3
Mittel	1	3,7	4,7

mit anderen Worten: *bei den Gletschern des Oetzthales ist das Firnfeld im Mittel 3,7mal grösser als der eigentliche Gletscher.*

Um die Richtigkeit dieser Verhältnisszahlen zu prüfen, muss untersucht werden, ob die, auf Wasser reducirten, atmosphärischen Niederschläge, welche alljährlich das Firnfeld empfängt, dem gleichfalls auf Wasser reducirten Betrage des jährlich durch Schmelzung und Verdunstung abgetragenen Eises der Ablationsfläche gleichkommen. Hiebei darf jedoch nicht vergessen werden, dass auch die atmosphärischen Niederschläge des Firnfeldes direkt, theils von der Schmelzung, wiewohl in geringem, theils von der Verdunstung in nicht unbedeutendem Grade, angegriffen werden, und dass demnach für diese bisher freilich noch un-
ausgemittelte Ablationsquote der nöthige Spielraum übrig bleibe.

Setzen wir nun nach §. 105 dieser Abhandlung die Dicke der jährlich sich auflagernden Firnschichte = 1 Meter, den Betrag der jährlichen Ablation des eigentlichen Gletschers = 2,5 M., das specifische Gewicht des Firnschnee's = 0,613, und das des Gletschereises = 0,897, so beträgt der *relative Substanzzuwachs* des Gletschers per Jahr 3,7 Kubikmeter Firn, und der *relative jährliche Substanzverlust* an Gletschereis 2,5 Kubikmeter; beide Werthe, auf Wasser reducirt, geben

für den Zuwachs 2,2681 Gewichtstheile Wasser,

für den Verlust 2,2425 " "

es bleibt demnach ein Rest von nur 0,0256 Gewichtstheilen zu Gunsten des Zuwachses, der der Menge des durch Schmelzung und Verdunstung konsumirten Firnes ziemlich gut zu entsprechen scheint. Es ist demnach kein Grund vorhanden, jenes Verhältniss 1:3,7 als mit der Wahrheit nicht in Uebereinstimmung stehend anzunehmen.

Für die Gletscher der westlichen Alpen, die jährlich einen weitaus grösseren Firnzuwachs erhalten, muss sich die relative Grösse des eigentlichen Gletschers im Vergleiche mit dem Firnfeld offenbar anders gestalten. Dort hat die jährliche Firnschichte eine Dicke von 1,57 bis 2,5, also von 2 M. im Mittel, woraus sich das zur Herstellung des Gleichgewichts zwischen Zuwachs und Ablation *nothwendige Verhältniss zwischen Gletscher und Firnfeld für die Schweizer Gletscher wie 1:2 ergibt*.

§. 281. Die *Ausgangshöhe der Gletscher* zeigt Unterschiede, welche im Allgemeinen mit der Grösse der Gletscher im Zusammenhang stehen. Wir sehen nämlich die Enden der grossen Gletscher in bedeutende Tiefen herabreichen, während sich jene der kleineren Gletscher in ansehnlicher Höhe erhalten.

Unter den Gletschern der Oetzthalergruppe haben die Enden des *Mittelberg-* und des *Gepaatschgletschers* die *tiefst Lage*; das erstere liegt 5801', und das letztere 5983' über dem Meer.

Der Durchschnitt durch die gemessenen Ausgangshöhen der zehn ersten primären Gletscher gibt *6650 W. F. = 2102 M. als die mittlere Ausgangshöhe der Gletscher erster Ordnung in der Oetzthalergruppe*.

Unter den Gletschern der *zweiten Ordnung* ist zwischen den grösseren Gletschern dieser Art und jenen kleinen *Hängegletschern* zu unterscheiden, die häufig nur wenige Hundert Fuss unterhalb der Firnlinie, zuweilen sogar auch ober derselben, zu Ende gehen. So hat z. B. der Manningbachgletscher, auf der Gurglerseite des Fendergrates, nach trigonometrischer Bestimmung, die Ausgangshöhe von 8381',⁸⁵, und doch reicht derselbe unter allen Gletschern des Fendergrates auf der erwähnten

Seite sichtlich am tiefsten gegen den Thalgrund herab. Der hintere Ramolgletscher, der nördlich des Steinmandels auf dem Wege von Gurgl zum Ramoljoche liegt, endet nicht unter der Höhe von 8500', und der vordere Firmisankargletscher, südöstlich und oberhalb desselben Steinmandels, nicht unter 9600' über Meer. Die Ursache dieser grossen Ausgangshöhe liegt theils in der unbedeutenden Grösse dieser Gletscher, theils in dem Umstande, dass sie mit ihren Enden häufig auf Felsabstürze treffen, die ihrem Vordringen in die Tiefe unüberwindliche Hindernisse entgegensetzen.

Der Durchschnitt aus 13 Höhenzahlen dieser Art gibt 7350' (2230 M.) als mittlere Ausgangshöhe der grösseren sekundären Gletscher; für die Hängegletscher aber kann diese Höhe mit 7500 bis 7600' (2370 bis 2400 M.) angenommen werden.

Der Höhenstand des Zungenendes steht jedoch nicht allemal genau im Verhältniss zur Grösse des Gletschers. So reicht der Mittelberggletscher tiefer herab als selbst der Gepaatschgletscher, der ihn an Länge um eine halbe Meile und an Flächenraum um nahe an 15 Procent übertrifft. Auch der Vernagt- und Langtauferergletscher unter den primären, dann der Diem- und Latschgletscher unter den sekundären Gletschern haben eine verhältnissmässig tiefe Ausgangshöhe. Die Ursache dieser scheinbaren Anomalie liegt ebenfalls in der Beschaffenheit des eigentlichen Gletscherbettes, d. h. in seiner Breite und Neigung. Ist dieses Bett schmal und steil abfallend; ist es dabei, was unter solchen Umständen gewöhnlich der Fall, durch hohe Thalwände stark beschattet, und hat es überdies eine Exposition gegen Norden, so wird der Gletscher bei einiger Grösse gewiss eine mehr oder weniger tiefe Ausgangshöhe erreichen. — Das Bett des Langtauferergletschers ist durchweg, und das des Mittelberggletschers eine ansehnliche Strecke lang ungewöhnlich schmal, und beide Gletscher zeichnen sich, wie dies die Tabelle nachweist, durch einen bedeutenden mittleren Fallwinkel aus, der bei beiden ungefähr doppelt so gross als bei dem Gurgler-, Hintereis- und Murzoll-, und um resp. 3 bis 4 Grade grösser ist als beim Gepaatschgletscher. Dass das Gefäll des Mittelberg-

gletschers in seinem unteren Theile noch um Vieles grösser sein muss, geht aus dem Sturze desselben an der Ecke des Mittagskogels hervor. — Aus demselben Grunde erreicht einer der Madatschgletscher bei Trafoi unter allen Gletschern Tyrols die grösste Tiefe (5500 P. F. Schl.). Am weitesten aber reicht bekanntlich der untere Grindelwaldgletscher in der Schweiz hinab, ein Gletscher, der, bei nördlicher Exposition und geringer Breite in der Nähe seines Ausgangs, eine mittlere Neigung von etwa $14^{\circ} 10'$ besitzt, die für einen Gletscher der ersten Ordnung und von solchem Umfange sehr gross genannt werden muss.

§. 282. Zur Bestimmung der *Höhe der Firnlinie* liegen sechs Daten vor ¹⁾, deren Mittel 8366' ist. *Es liegt demnach die Firnlinie in diesem Theile der Alpen, rund ausgedrückt, 8350' (2640 M.) über Meer.*

In den Schweizer Alpen hat diese Linie, wenn wir das Mittel aus den zehn diesfälligen Beobachtungen Hugi's ²⁾ ziehen, die absolute Höhe von 2493 M., und liegt daher um 147 M. = 454 W. F. tiefer als im Oetzthale; ihre Elevation entspricht demnach dort der Höhenisotherme von -3° , hier jener von -4° . Die geringere Menge des Winterschnee's, und in Folge dessen die geringere Dicke der obersten Firnschichte bei den Gletschern der östlichen Alpen, ist die Ursache der nicht unbedeutenden Hebung dieser Linie in dem erwähnten Theile der Alpen.

Es ist vorauszusetzen, dass es daselbst mit der *Höhe der eigentlichen Schneegrenze* eine ähnliche Bewandniss haben werde. Dies ist in der That der Fall, und die Höhe von 8300 P. F. (2702 M.), welche die Gebrüder Schlagintweit, nach dem

¹⁾ Ich fühle mich verpflichtet, zu bemerken, dass nur die Höhenzahl für die Firnlinie am Gurglergletscher das Resultat einer direkten Messung ist; die übrigen Höhenangaben dieser Art sind aus der mit aller Umsicht durchgeführten Bestimmung der Horizontalschichten in den Blättern meiner eigenen à la vue-Aufnahmen hervorgegangen, wozu ich, wie anderwärts bereits erwähnt wurde, von den Originalsektionen abgenommene Pausen benützte. Sind die Positionen der Punkte und die Neigungswinkel des Terrains bis zu einem Orte von bekannter Elevation verlässlich angegeben, so halte ich die nach dieser Methode durchgeführten Höhenbestimmungen für eben so verlässlich als die barometrischen.

²⁾ „Naturhistorische Alpenreisen“, S. 324.

Resultate einer einzigen Bestimmung auf dem Rofenberge bei Fend, als die untere Schneegrenze in den Tyroler Alpen anführen, muss in Folge meiner eigenen Wahrnehmungen als nicht richtig erklärt werden. Es ist überhaupt misslich, die Lage dieser, nirgends in der Natur mit Klarheit sich aussprechenden, Linie, aus einer einzigen Messung, mit Zuverlässigkeit und mit dem Anspruche auf *allgemeine* Giltigkeit, auffinden zu wollen. Die Exposition des Ortes gegen die Sonne und den herrschenden Wind, der Grad der Steilheit, die Insulations- und Wärmeleitungsfähigkeit des Bodens, und andere Umstände mehr, können hierin Höhenunterschiede bewirken, die oft an 1000' und darüber betragen. — Meine eigenen Beobachtungen über die Schneegrenze sind folgende: der 9552' hohe, freilich ziemlich steil abgedachte, Gipfel des Hangerer war völlig schneefrei, und dasselbe war auch auf der Nordseite des nahen, um circa 1000' höheren Hochebenkammes der Fall; am rechten, besonnenen Ufer des Gurglergletschers zeigten sich die ersten grösseren Schneestreifen erst zwischen meiner Hütte und dem steinernen Tische, also in der Höhe von beiläufig 9000', und auf dem Wege zum Ramoljoche, an beschatteten, wenig geneigten Stellen, gar erst im Niveau von circa 9500'. Am Fendergrate lag die 8381' hohe Zungenspitze des Manningbachgletschers weit unterhalb der Schneelinie, und doch ist der Gebirgsabhang oberhalb dieser Höhe weder steil abgedacht, noch besonders günstig gegen die Sonne gestellt; Aehnliches zeigt sich überall im Fenderthale, auf allen Thalhängen, mit Ausnahme einzelner Stellen in der unmittelbaren Nähe grosser Gletscher. Am Mittagkogel im Pitzthale traf ich erst ungefähr in der Höhe von 9300' auf die ersten Schneeflecken, doch war dies auf dem Vorgipfel des Wonnetberges in Kauns, dicht neben dem Gepaatschgletscher, schon im Niveau von circa 8800' der Fall. Ich könnte dieses Verzeichniss noch mit einer Zahl anderer Wahrnehmungen vermehren, die mich alle, im Vereine mit den bereits erwähnten, und nach reiflicher Prüfung der begleitenden Umstände, zu dem Ausspruche nöthigen, dass auf freien, der Sonne und dem Winde zugängigen, Berghängen die untere Schneegrenze im Allgemeinen

nicht unter der absoluten Höhe von 9000' (2845 M.) liegt; es kann demnach ohne Bedenken die Elevation der Schneegrenze in der Oetzthaler Gebirgsgruppe mit 9000' (2845 M.) angenommen werden. Es ist einleuchtend, dass die relative Höhe dieser Linie, im Vergleiche mit ihrer Lage in den westlichen Alpen, wie bei der Firnlinie, aus den Verhältnissen der winterlichen Niederschläge da und dort erklärt werden kann, und dass sie demnach keinen höheren mittleren Temperaturstand in den Tyroler Alpen nothwendig voraussetzt.

Die Richtigkeit der für diesen Theil der Alpen gefundenen Grenze des ewigen Schnee's scheint sich mir durch die *Gleichheit des vertikalen Abstandes derselben von der Firnlinie* in den beiden Hälften des Alpensystems zu erhärten, wie dies aus nachfolgender Zusammenstellung hervorgeht.

<i>Montblancgruppe.</i>	<i>Berner Alpen.</i>	<i>Oetzthalergruppe.</i>
Höhe der Schneegrenze ¹⁾ 2630 M.	Schneegrenze ²⁾ 2708 M.	Schneegrenze 2845 M.
„ „ Firnlinie ²⁾ . 2417 „	Firnlinie ⁴⁾ . 2493 „	Firnlinie . 2640 „
Vertikaler Abstand . . 213 M.	Vertik. Abstand 215 M.	Vertik. Abstand 205 M

Diese Uebereinstimmung offenbart zugleich das Gesetz, *dass überall im Gebiete der Alpen der vertikale Abstand der Schneegrenze von der Firnlinie 200 M. = 632 W. F. beträgt, was ungefähr dem Abstände für eine Aenderung der mittleren Temperatur von 1° C. entspricht.*

§. 283. Durch einfache Subtraktion ergeben sich für die Gletscher des Oetzthales nachfolgende *vertikale Abstände der Gletscherenden von der mittleren Kammhöhe, von der Schneegrenze und von der Firnlinie.*

¹⁾ Die von Saussure angegebene Mittelzahl (1400 T.), „Voyages dans les Alpes“, II, §. 942 — 943.

²⁾ Höhe der Firnlinie am Lechaudgletscher auf der Mer de glace 7926,9 Engl. Fuss, nach Forbes' „Reisen“, S. 91 der deutschen Uebersetzung.

³⁾ Schneegrenze in den Schweizeralpen, nach Al. v. Humboldt.

⁴⁾ Das oben angegebene, aus den zehn Bestimmungen von Hugi gezogene, Mittel.

Bei den	Mittlerer vertikaler Abstand des Gletscherendes von der					
	Kammlinie.		Schneegrenze.		Firmlinie.	
primären Gletschern	2765'	874 M.	2350'	742 M.	1700'	537 M.
grösseren sekundären Gletschern	2065	652 „	1650	521 „	1000	316 „
Hängegletschern	1865	590 „	1400	442 „	800	253 „

Bei einzelnen Gletschern ist die totale Fallhöhe vom Kämme bis zum Gletscherende freilich um Vieles grösser, als die obigen Mittel anzeigen, bei anderen ist sie aber auch geringer. Der grösste vertikale Abstand dieser Art kömmt beim Mittelberggletscher und nach diesem beim Gepaatschgletscher vor; beide entstehen auf hohen Kämmen, und reichen mit ihren Enden in grosse Tiefen hinab. Dennoch sind diese Abstände (4714 und 4532') noch immer verhältnissmässig klein gegen die analogen Abstände einiger Gletscher in den westlichen Alpen; so haben z. B. der Viesch- und Macugnagagletscher eine Fallhöhe von 6300, der Glacier de Bois von 7200, und der untere Grindelwaldgletscher von 7500 W. F. Dass diese bedeutenden Fallhöhen, wenn sie nicht durch eine überwiegende Längenentwicklung des Gletschers ausgeglichen werden, einen grossen Fallwinkel der Gletscheroberfläche bedingen, versteht sich von selbst; es hat auch in der That der Macugnagagletscher eine mittlere wahre Neigung von $19\frac{1}{2}$, der mächtige Vieschgletscher von $7\frac{1}{2}$, der Boisgletscher von 9, und der Grindelwaldgletscher von $14\frac{1}{6}$ Graden. Wie nun die starke Neigung des Gletscherbettes mit der Grösse des Firnfeldes, mit der Menge der atmosphärischen Niederschläge, mit der Länge der Eiszunge und mit der Tiefe, die ihr Ende erreicht, in Zusammenhang steht, ist oben bereits erklärt worden.

§. 284. Wenn wir nun die *Gefällsverhältnisse der Oetzthalgletscher* einer näheren Betrachtung unterziehen, so finden wir hier die mittleren wahren Neigungen der Gletscher *im Allgemeinen auffallend klein*. Die kleinsten Fallwinkel besitzen der Gurglergletscher mit $5\frac{1}{3}$, der Murzollgletscher mit $5\frac{2}{3}$, und der Hintereisgletscher mit $5\frac{1}{3}$ Graden. Diese Winkel sind so gering, dass sie, unter den Gletschern der westlichen Alpen,

nur von den analogen Winkeln des grossen Aletsch- und des Unteraargletschers an Kleinheit übertroffen werden. Noch deutlicher offenbart sich das schwache Gefäll der Oetzthalgletscher durch die Mittelzahlen; es beträgt nämlich der *mittlere Fallwinkel*

- a) bei den zehn ersten grossen Gletschern $8^{\circ} 7'$,
- b) „ „ vierzehn Gletschern der ersten Ordnung $9^{\circ} 22'$,
- c) „ „ grösseren sekundären Gletschern $13^{\circ} 20'$,
- d) „ „ Hängegletschern kann derselbe beiläufig mit 18 bis 20° angenommen werden.

Auf gleiche Weise hat sich mir der mittlere Abfallswinkel von acht primären Gletschern der *Finsteraarhorngruppe* mit circa 12° und von fünf primären Gletschern der *Monte-Rosagruppe* mit $15^{\circ} 14'$ ergeben ¹⁾.

Diese Zahlen offenbaren abermals die relativ geringe Neigung der Hochthäler in den Tyroler Alpen und die umfassende Erhebung des Bodens auf ein hohes Niveau, und zwar in einem Umfange, wie er sich in keinem Theile der Alpen wiederfindet. Sie zeigen aber auch in gewisser Beziehung die Art und Weise an, unter welcher das Gletscherphänomen daselbst sich entwickeln musste.

§. 285. Was die Beziehungen der Gletscher zu ihrer *Exposition* anbelangt, so kann hier desshalb nichts Bestimmtes erwähnt werden, weil die steile Abdachung des Gebirges gegen Süden das Auftreten grosser Gletscher auf dieser Seite des Gebirges ausschliesst; auch ist auf der Nordseite die vorherrschend nördliche Exposition der primären Gletscher durch die eben dahin gewendete Richtung aller grösseren Haupt- und Nebenthäler gegeben. Entbehrt nun auch die Südseite jedes

¹⁾ Diese Mittel sind aus folgenden Detailwerthen gezogen.

Für die Gletscher der *Finsteraarhorngruppe*:

- | | |
|---|--|
| 1) Grosser Aletschgletscher . $4^{\circ} 0'$, | 5) Ob. Grindelwaldgletscher $27^{\circ} 30'$, |
| 2) Unteraargletscher . . . $4^{\circ} 30'$, | 6) Gauligletscher . . . $11^{\circ} 14'$, |
| 3) Vieschgletscher . . . $7^{\circ} 20'$, | 7) Rosenlaugletscher . . . $18^{\circ} 14'$, |
| 4) Unt. Grindelwaldgletscher $14^{\circ} 10'$, | 8) Tschingelgletscher . . . $9^{\circ} 30'$; |
- bei 3) und 4) wurden die bekannten Höhen des Oberaarjoches und Strahlecks, bei den übrigen die Höhe von 10,000' als Anfangshöhe der Gletscher angenommen.

Für die Gletscher der *Monte-Rosagruppe*:

- | | |
|---|--|
| 1) Gornergletscher . . . $8^{\circ} 40'$, | 4) Schwarzberggletscher . . $23^{\circ} 50'$, |
| 2) Findelengletscher . . . $11^{\circ} 20'$, | 5) Macugnagagletscher . . $19^{\circ} 30'$, |
| 3) Lysegletscher . . . $13^{\circ} 20'$, | 1) 2) 3) und 4) nach Schlagintweit, 5) |
- nach der Höhe des Weisssthores (11,138') berechnet.

Gletschers erster Ordnung, so hat sie dennoch einige sekundäre Gletscher von namhafter Ausdehnung, wie z. B. den Matscher-, den Steinschlag- und den Wallnellgletscher aufzuweisen.

§. 286. Was endlich die *Schwankungen der Oetzthaler-gletscher* betrifft, so ist hierüber bei der detaillirten Beschreibung der einzelnen Gletscher, und namentlich bei der Darstellung des Gurgler-, Vernagt- und Langtauferergletschers, der in diesem Eisgebiete bisher wahrgenommenen grösseren Oscillationen umständlich gedacht worden. Von den kleineren, in kürzere Perioden eingeschlossenen, Schwankungen, die noch im vorigen Jahre in Thätigkeit waren, so wie von einigen anderen, hieher einschlägigen und bisher unbekannt gewesenen, Notizen wird das nachfolgende Verzeichniss eine kurz gefasste Uebersicht liefern.

1. *Geisberggletscher*, Rückzug um 220' (69,5 M.);
2. *Rothmoosgletscher*, Rückzug um 50' (15,8 M.);
3. *Gurglergletscher*, vielleicht im Rückzug;
4. *Stockgletscher* im Gurglerthale, stark vorrückend;
5. *Rothkargletscher* im Gurglerthale, im Rückzug, angeblich um 720' (227,5 M.) seit 5 Jahren;
6. *Stockgletscher* im Fenderthale, im Vorrücken seit 3 Jahren;
7. *Latschgletscher*, im Rückzuge;
8. *Murzzollgletscher*, in lebhaftem Vorrücken;
9. *Hochjochgletscher*, „ „ „
10. *Hintereisgletscher*, im Vorrücken;
11. *Vernagtgletscher*, im Rückzuge;
12. *Rofenkargletscher*, im Vorrücken;
13. *Rettenbachgletscher*, im Rückzuge um 60' (19 M.);
14. *Mittelberggletscher*, „ „ „ 27' (8,5 M.);
15. *Gepaatschgletscher*, „ „ „ 132' (41,7 M.);
16. *Langtauferergletscher*, im Vorrücken um 72' (22,7 M.) seit einem Jahre, um 720' (227,5 M.) seit 12 Jahren,
17. im Fenderthale fast alle Gletscher im Vorrücken, und der Bühelkargletscher seit einer Reihe von Jahren neu entstanden; dasselbe ist bekanntlich auch mit dem Thalleitgletscher der Fall;
18. der Uebergang von Gurgl durch das Königsthal nach

Passeyr, wegen überhand genommener Vergletscherung, zur Zeit ungangbar.

Wenn wir diese Daten mit denjenigen vergleichen, welche die Gebrüder Schlagintweit in den Jahren 1847 und 1848 in derselben Beziehung, und theilweise über dieselben Gletscher, gesammelt haben, so ergibt sich, dass

- 1) der Gurglergletscher seither in seiner rückgängigen Bewegung verharret ist; dass
- 2) der Rothmoosgletscher aus dem Vorrücken in den Rückzug —,
- 3) der Hochjoch-, der Hintereis-, der Rofenkar- und der Murzollgletscher dagegen aus dem Rückzug in ein Vorrücken übergegangen sind.

Von den übrigen, in dem obigen Verzeichniss angegebenen, Gletschern ist es, bis auf die bezeichneten Ausnahmen, unbekannt, auf welche Periode sich die beigesetzten Zahlenwerthe beziehen.

Es ist bisher unmöglich gewesen, in dieser eigenthümlichen Bewegungen der Eismasse ein bestimmtes, ohne Zweifel von den klimatischen Verhältnissen abhängiges, Gesetz zu entdecken. Ein Blick auf die mitgetheilte Zusammenstellung zeigt zuvörderst manche anscheinenden Widersprüche in den Thatfachen. So sind z. B. die beiden Stockgletscher, die über den Kamm hinüber mit einander zusammenhängen, dann der Hintereis- und Langtauferergletscher, die sich in demselben Falle befinden, gleichmässig im Vorrücken, dagegen die auf dieselbe Weise mit einander verbundenen Gepaatsch- und Vernagtgletscher gleichmässig im Rückzug begriffen. So liegen ferner der Hintereis-, der Vernagt- und der Rofenkargletscher mit nahezu gleicher Exposition neben einander und auf einer und derselben Seite des Weisskammes, und doch beobachtet der Vernagtgletscher ein den beiden anderen entgegengesetztes Verhalten, u. s. f.

Im Ganzen kann behauptet werden, dass sich die Gletscher dieses Alpengebietes gegenwärtig in einer allgemeinen, langsam vorschreitenden, Vergrösserung befinden.

Grosse Schuttbedeckungen des Gletscherendes, bis auf die Länge von 1000 bis 2000', finden auf dem Seekargletscher und auf den beiden Armen des vorderen Eiskastens im Pitzthale, dann auf dem kleinen Oelgrubengletscher im Kaunerthale statt.