

Das Vordringen der Hochgebirgsvegetation in den Tiroler Alpen.

Eine alpin-pflanzengeographische Studie.

Von Raimund v. Klebelsberg (München).

(Schluß.¹⁾)

2. Das Vordringen der Vegetation in Höhen über der Schneegrenze (Nivalflora).

Während das Vordringen der Moränenflora zunächst nur eine Folgeerscheinung des Gletscherrückganges ist, würde der Nachweis eines Höhersteigens der Vegetation an den aperen Hängen und Graten über der Schneegrenze unmittelbar auf klimatische Hebung schließen lassen. Exakt ist dieser Nachweis nun freilich nicht zu erbringen, da vergleichbare ältere Beobachtungen fehlen. Die Art der Pflanzenvorkommnisse über der Schneegrenze gewährt aber immerhin bestimmte Anhaltspunkte für eine positive Beurteilung der Frage: nur lokal und vereinzelt sind die Spuren eines Absterbens der Vegetation, allgemein hingegen, und zwar besonders eben in den derzeit höchsten Regionen des Pflanzenwuchses, findet man Ansätze zu neuen Rasen- und Polsterbildungen sowie Florenbestände in tüppigem Gedeihen. Daraus kann auch hier mit Sicherheit auf ein absolutes Vordringen der Vegetation geschlossen werden.

Die speziellen Beobachtungen interessieren im übrigen mehr von dem rein botanischen Gesichtspunkt der Höhenrelation des Pflanzenwuchses zur Schneegrenzlage. Denn so gut die Nivalflora der Westalpen bekannt ist — schon Saussure hat darüber am Mont Blanc Notizen gemacht, eine ganze Anzahl hervorragender Arbeiten behandelten später das Thema (Heer, Jaccard, Perrin, Rübel, Schibler, Vaccari u. a.²⁾) — so sehr fehlen bisher Zusammenstellungen aus den Ostalpen (exklusive Bernina-Gruppe). Deshalb seien die Daten, die zum Nachweis des absoluten Höhersteigens der Vegetation gesammelt wurden, mit Literaturangaben³⁾ zu einem Verzeichnis nivaler Florenelemente der Tiroleralpen vereinigt. Als Basis für die Höhenrelation wäre die lokale Schneegrenze an sich freilich am zutreffendsten, doch ist sie einerseits oft schwer festzustellen, an südexponierten steilen Felshängen z. B. und örtlich so schwankend, daß ihre Anwendung am Schlusse ein recht unübersichtliches Bild liefern würde; andererseits schwankt sie auch zeitlich so sehr, daß sie jeweils mehr momentanen Verhältnissen entspricht, als jenen zeitlich etwas verallgemeinerten, die ein Phänomen wie den Pflanzenwuchs bestimmen. Daher wurde die klimatische Schneegrenze der einzelnen Berggruppen zum Ausgangshorizonte gewählt (gegenüber den Angaben E. Richters⁴⁾ zum Teil um 50—100 m erhöht angenommen).

¹⁾ Vgl. Nr. 5, S. 177—186.

²⁾ Vgl. Schröter, Das Pflanzenleben der Alpen, S. 609 ff. (1908).

³⁾ Dalla Torre und Sarnthein, Flora von Tirol, Bd. VI, Teil 1—3 (1906—1912); Heimerl, Flora von Brixen a. E. (1911).

⁴⁾ E. Richter, Die Gletscher der Ostalpen (1888).

<i>Festuca</i> spec. a. d. Gruppe <i>F. Halleri</i> All. <i>Elyna Bellardii</i> (All.) Koch	2900 (50)			3330 (300—400)	Virgljoch (Hohe Tauern) 3000 (200)	3330 (300—400)
<i>Carex curvula</i> All.	2900 (50)				Blechmerkamm, Becher (Stubai- Alpen) 3000 (100)	3000 (200)
<i>Carex</i> <i>capillaris</i> L. [?]					Virgljoch (Hohe Tauern) 3000 (200)	3000 (200)
<i>Carex firma</i> Host			2877 (70)		Hochmunde (Nordtir. Kalk- alpen) 2661 (60)	2877 (70)
<i>Carex ferru- ginea</i> Scop.					Mädelegabel (Allgäuer Alpen) 2643 (100)	2643 (100)
<i>Luzula spadicosa</i> (All.) DC.	2900 (50)					2900 (50)
<i>Luzula</i> <i>spicata</i> (L.) DC.	2900 (50)	3002 (50—100)		3330 (300—400)		3330 (300—400)
<i>Salix herbacea</i> L.	2900 (50)				Oberstes Pfossen- tal (Ötztaler Alpen) 3098 (100—150)	3098 (100—200)
<i>Salix reticulata</i> L.						3002 (50—100)
<i>Salix retusa</i> L.					Solsteingipfeln (Nordtir. Kalk- alpen) 2641 (40)	2641 (40)
<i>Salix serpylli- folia</i> Scop.			2877 (70)		Mädelegabel Zugspitze 2800 (200)	2800 (200)
<i>Polygonum vivi- parum</i> L.	2900 (50)	3002 (50—100)			Solstein (Nordtir. Kalkalpen) 2640 (40)	3002 (50—100)
<i>Silene</i> <i>arvensis</i> L. (norica Vierh.)	2900 (50)			3330 (300—400)	Mitterkamm Ötztaler Alpen 3200 (200—300)	3300 (300 400)

Spezi esname	Eigene Beobachtungen							Angaben in Dalla Torre und Sarnthein (Flora von Tirol)	Maximale absolute und relative Erhebung		
	Napfspitze 2900 (SW- Zillertaler Alpen)	Wilde Kreuzspitze 3135 (SW-Zillertaler Alpen)	Grober Lenkstein 3336 (Rieserfernergruppe)	Schneebliger Nock 3360 (Rieserfernergruppe)	Ramolköbhl 3002 und Jöch 3194 (Ötztaler Alpen)	Gränaten-Kogel 3307 (Ötztaler Alpen)	Texelspitze 3320 und KotECK 3331 (Südl. Ötztaler Alpen)			Hinterer Seelenkogel 3480 (Ötztaler Alpen)	Wildspitze 3774 (Zentr. Ötztaler Alpen)
<i>Cerastium latifolium</i> L.										Zugspitze 2753 (150)	2800 (150)
<i>Cerastium filiforme</i> Schleich.										Cima Tosa (Brentagruppe) 2800 (100)	3000 (100-150)
<i>Cerastium uniflorum</i> Clairv.	2900 (50)	3135 (200-300)			3002 (50-100)	3330 (300-400)	3300 (300-400)			Habicht 3009 (100-150)	3350 (400-450)
<i>Cerastium trigynum</i> Vill.					3002 (50-100)		3300 (300-400)			Niedertal (Ötz- taler Alpen) 3350 (400-450)	3002 (50-100)
<i>Alsine Gerardi</i> (Willd.) Wahlbg.	2900 (50)										3300 (300-400)
<i>Alsine sedoides</i> (L.) Kittel					3002 (50-100)	3300 (300-400)				Mitterkamm (Ötztaler Alpen) 3202 (200-300)	3300 (300-400)
<i>Arenaria ciliata</i> L.		3135 (200-300)								Tarntaler Köpfe (Zillertaler Alpen NW.) 2840 (50-100)	3135 (200-300)
<i>Arenaria biflora</i> L.										Beecher (Stubai- Alpen) 3000 (100) u. a. Stubai- Alpen 3420 (500); Großglockner 3780 (900-950)	3000 3780
<i>Ranunculus glacialis</i> L.	2900 (50)		3236 (300-400)	3300 (400-500)			3480 (500-600)	3450 (500)			3000 3780

Speziesname	Eigene Beobachtungen										Angaben in Dalla Torre und Sarathlein (Flora von Tirol)	Maximale Erhebung und relative Erhebung
	Napfspitze 2900 (SW-Zillertaler Alpen)	Wilde Kreuzspitze 3135 (SW-Zillertaler Alpen)	Grober Lenkstein 3236 (Rieserfernergruppe)	Schneebliger Nock 3360 (Rieserfernergruppe)	Rammlköpfl 3002 und Jöch 3194 (Ötztaler Alpen)	Gränten-Kogel 3307 (Ötztaler Alpen)	Texelspitze 3320 und Roteck 3331 (Südl. Ötztaler Alpen)	Hinterer Seelenkogel 3480 (Ötztaler Alpen)	Wildspitze 3774 (Zentr. Ötztaler Alpen)	Peiter-Kofel 2877 (Südtiroler Dolomitalpen) nach Heimel l. c.		
<i>Saxifraga aphylla</i> Sternb.	2900		3236 (300-400)	3300 (400-500)	3002 (50-100)			3480 (500-600)	3350 (400)	2877 (70)	u. a. Zugspitze 2900 (300)	2900 (300)
<i>Saxifraga bryoides</i> L.	(50)										u. a. Mitterkamm (Ötztaler Alpen) 3200 (200-300)	3480 (500-600)
<i>Saxifraga aizoon</i> Jacq. var. <i>brevifolia</i> Sternb.	2900 (50)										Hohe Mandl (Nordt. Kalkalpen) 2660 (60)	2850 (60)
<i>Saxifraga caesia</i> L.											u. a. Scesaplana Cimón della Pala (Südtir. Dolom. Alpen) 3100	3480 (500-600)
<i>Saxifraga oppositifolia</i> L.		3135 (200-300)		3300 (400-500)						2877 (70)	u. a. Scesaplana Cimón della Pala (Südtir. Dolom. Alpen) 3100 (300-350)	3480 (500-600)
<i>Saxifraga Rudolphiana</i> Hornsch.											Muntanitz (Hohe Tauern) 3230 (400)	3230 (400)
<i>Saxifraga biflora</i> All.											Sass Rigais (Südtir. Dolom. Alpen) 3000 (200)	3000 (200)
<i>Saxifraga macropetala</i> Kern.											Mutiekopf (Nordtir. Kalkalpen) 2700 (100)	2700 (100)

<i>Sibbaldia procumbens</i> L.					u. a. Becher (Stubaier Alpen) 3100 (200); Ahrntal (Hohe Tauern) 3000 (200)	3100 (200)
<i>Potentilla nitida</i> L.					Dreischuster- spitze (Südtir. Dolom.-Alpen) 3160 (300 - 400) Brentagruppe 2850 (100)	3160 (300-400)
<i>Potentilla frigida</i> Vill.					Defregger Alpen (Hohe Tauern) 2840 (40)	3480 (500-600)
<i>Potentilla dubia</i> (Crantz) Zimm.					Ziatal (Südl. Ötz- taler Alpen) 3000 (50-100), Anfelao (Dolomiten) 3160 (300-400)	3160 (300-400)
<i>Geum montanum</i> L.	2900 (50)					2900 (50)
<i>Geum reptans</i> L.					Schleinitz b. Lienz (Hohe Tau- ern) 2902 (100)	3300 (300-400)
<i>Ligusticum Mu- tellina</i> (L.) Crantz <i>Primula glutinosa</i> Wulf.	2900 (50)				u. a. hinterstes Pfossental (Ötz- taler Alpen) 3100 (150-200), Kraxentrager (Zillert. Alpen) 3000 (150) Blechmerkamin (Stubai) 2978 (50-100), Kraxentrager 3000 (150)	2900 (50) 3250 (300-400)
<i>Primula minima</i> L.	2900 (50)					3000 (150)

-2877
(70)3300
(300 400)3480
(500-600)3190
(200-300)3250
(300)3200
(300-400)

Speziesname	Eigene Beobachtungen								Maximale absolute und relative Erhebung	
	Napfspitze 2900 (SW-Zillertaler Alpen)	Wilde Kreuzspitze 3135 (SW-Zillertaler Alpen)	Großer Lenkstein 3236 (Rieserfernergruppe)	Schneeibiger Noeck 3360 (Rieserfernergruppe)	Ramloköpfl 3002 und Joch 3194 (Ötztaler Alpen)	Gränten-Kogel 3307 (Ötztaler Alpen)	Teufelspitze 3320 und Roteck 3331 (Südl. Ötztaler Alpen)	Hinterer Seelenkogel 3480 (Ötztaler Alpen)		Wildspitze 3774 (Zentr. Ötztaler Alpen)
<i>Androsace alpina</i> (L.) Lam.	2900 (50)				3300 (300-400)	3330 (300-400)	3480 (500-600)		Habicht (Stub. Alpen) 3200 (300-350); Schönfautspitze (Ortler Alpen) 3300 (400); Gr.-Greiner (Zillert. Alpen) 3100 (250); Venediger 3180 (300); Gr.-Glockner 3460 (600-650); Muntanitz (Hohe Tauern) 3230 (400)	3480 (610-650)
<i>Androsace Hausmanni</i> Leyb. <i>Geniana brachyphylla</i> Vill.								üb. 2800 (? 10-70)	über 2800 (? 10-70) 3100 (250-300)	über 2800 (? 10-70) 3100 (250-300)

Angaben in Dalla Torre und Sarnthein (Flora von Tirol)

Pettler-Kofel 2877 (Südtiroler Dolomitalpen) nach Heimert l. c.

hinterstes Pfossental (Ötztaler Alpen)
Böses Weiße (Hohe Tauern)
3100 (250-300)

<i>Gentiana bavarica</i> L. var. <i>imbricata</i> Schleich.	2900 (50)	3135 (200—300)	3002 (50—100)	3300 (300—400)	3330 (300—400)	3480 (500—600)	Hohes Rad (Silvrettagruppe) (500—600); Mitterkamm (Ötzt. A.) 3200 (200—300); Aperer Feuerstein (Stub. A.) 2950 (50)
<i>Gentiana nivalis</i> L.							Aperer Feuerstein (Stub. A.) 2950 (50)
<i>Gentiana tenella</i> Rottb.							Praxmar (Stub. Alpen) 2900 (10—50)
<i>Linaria alpina</i> (L.) Mill.				3300 (300—400)	3300 (300—400)	3480 (300—400)	3300 (300—400)
<i>Veronica alpina</i> L.	2900 (50)						2900 (50)
<i>Euphrasia minima</i> Jacqu.	2900 (50)						2900 (50)
<i>Campanula Scheuchzeri</i> Vill.							3300 (300—400)
<i>Phyteuma hemisphaericum</i> L.	2900 (50)				3300 (300—400)		Virgjoeh (Hohe Tauern) 3000 (200)?
<i>Phyteuma globulariaefolium</i> Sternb. u. Hoppe	2900 (50)						Pfossental (Ötz-taler Alpen) 3100 (100—200), Becher 3100 (200)
<i>Phyteuma pedemontanum</i> Schulz							2900 (50)
<i>Erigeron unijlorus</i> L.	2900 (50)				3300 (300—400)	3300 (300—400)	Hohes Rad (Silvrettagruppe) 2900 (50); Langtauferer Jöchl (Ötzt. A.) 3100 (100—200)
<i>Achillea moschata</i> Wulf.			3002 (50—100)				Langtauferer Jöchl 2970 (70); Cima Tosa (Brenttagruppe) 2844 (100)

Speziesname	Eigene Beobachtungen										Angaben in Dalla Torre und Sarnthein (Flora von Tirol)	Maximale absolute und relative Erhebung
	Napfspitze 2900 (SW-Zillertaler Alpen)	Wilde Kreuzspitze 3135 (SW-Zillertaler Alpen)	Großer Lenkstein 3336 (Rieserfernergruppe)	Schneegebiger Noack 3360 (Rieserfernergruppe)	Ramolköpl 3002 und Jöch 3194 (Ötztaler Alpen)	Gränaten-Kogel 3307 (Ötztaler Alpen)	Texelspitze 3320 und Rotock 3331 (Südl. Ötztaler Alpen)	Hinterer Seelenkogel 3480 (Ötztaler Alpen)	Wildspitze 3774 (Zentr. Ötztaler Alpen)	Petler-Kofel 2877 (Südtiroler Dolomitalpen nach Heimert l. c.)		
<i>Chrysanthemum alpinum</i> L.	2900 (50)				3002 (50—100)		3330 (300—400)	3300 (300—400)	3250 (300)		Ramoljoch 3182 (200—300); Mitterkamm (Özt. A.) 3200 (200—300); Langtauferer Jöch 3160 (200—300); Zug- spitze 2924 (320); Becher 3100 (200)	3330 (300—400) 3300 (300—400) 3300 (300—400) 3300 (300—400)
<i>Artemisia lara</i> (Lam.) Fritsch							3300 (300—400)					3300 (300—400)
<i>Artemisia Genipi</i> Weber							3300 (300—400)					3300 (300—400)
<i>Doronicum Clusii</i> 2900 (All.) Tausch var. (50)	2900 (50)						3300 (300—400)					3300 (300—400)
<i>Senecio carniolicus</i> Willd.	2900 (50)						3300 (300—400)					3300 (300—400)
<i>Taraxacum alpinum</i> (Hoppe) Hegetschw. et Heer	2900 (50)						3300 (300—400)					3300 (300—400)
<i>Leontodon pyrenaicum</i> L.	2900 (50)						3300 (300—400)					3300 (300—400)
<i>Hieracium alpinum</i> L.	2900 (50)						3300 (300—400)				Marmolata 2800 (50)	3300 (300—400) 3300 (300—400)
												2900 (50) 3000 (100)
												Unterengadin 3000 (100)

Schon diese nur ganz vorläufige Zusammenstellung zeigt, daß auch in den Tiroler Alpen eine sehr stattliche Anzahl von Arten beträchtlich über die Schneegrenze ansteigen. Im ganzen sind 86 Spezies verzeichnet.

Davon steigen mehr als

100 m über die Schneegrenze	56 Spezies
200 m " " "	43 "
300 m " " "	35 "
400 m " " "	9 "
500 m " " "	6 "

Mehr als 600 m über der Schneegrenze ist bisher aus den Ostalpen nur ein Pflanzenvorkommen bekannt geworden, das von *Ranunculus glacialis* L. am Großglockner in 3790 m absoluter, reichlich 900 m relativer Höhe. Der Vergleich mit den westalpinen Verhältnissen (s. Schröter, Pflanzenleben, S. 609 ff.) ergibt eine weitgehende Übereinstimmung, sowohl was die Arten und ihre Anzahl betrifft, als auch hinsichtlich der relativen Höhen. Nur in den Extremen ist die Nivalflora der Schweizer Alpen nach den derzeitigen Kenntnissen voraus; acht Arten sind von Standpunkten über 4000 m bekannt: *Ranunculus glacialis* L. (4275 m; rund 1000 m über Schneegrenze), *Achillea atrata* L. (4270 m; ca. 1000 m), *Androsace alpina* (Lam.) Wulf. (4043 m; ca. 800 m), *Saxifraga bryoides* L. und *moschata* Wulf. (4000 m; ca. 750 m; alle fünf Vorkommnisse in den Berner Alpen), *Saxifraga muscoides* Wulf. und *biflora* All., *Gentiana brachyphylla* Vill. (4200 m; ca. 1000 m; am Matterhorn). Im Berninagebiete (Rübel, l. c., S. 285) ist die Übereinstimmung mit den Tiroler Verhältnissen noch größer; die Maximalerhebung beträgt dort 550 m (*Ranunculus glacialis* L., *Silene acaulis* L.).

Betrachten wir diese gewaltigen Erhebungen wohlgedeiherender (wenigstens, soweit eigene Beobachtungen vorliegen) Blütenpflanzen über die Linie, mit der man gemeinhin die Vorstellung verbindet, sie bedeute die Grenze sessilen organischen Lebens, so drängt sich fast die Frage auf, ob nicht gerade das lokale Ansteigen der Vegetation beweise, daß hier auch die Schneegrenze entsprechend in die Höhe gehe; dies ist insoferne der Fall, als die örtliche Bodenbeschaffenheit dauernde Schneeansammlungen verhindert; sobald man aber der Schneegrenze klimatische Bedeutung unterschiebt, läßt die unmittelbare Umgebung keinen Zweifel darüber, daß sie sehr viel tiefer verläuft, indem tief, bis 600 m, unter den Pflanzenstandorten noch Gletscher genährt werden und der Schnee perenniert, wo immer nur die Steigung des Terrains es zuläßt. Nur der rein örtliche Schutz gegen dauernde Schneebedeckung, wie er bis zu 1000 und mehr Metern über der Schneegrenze fungieren kann, kommt also dem Pflanzenleben hier zugute, nicht irgendeine eigentliche klimatische Begünstigung. Neuere Untersuchungen (Kinzel, l. c.) haben denn auch für einzelne der am höchsten steigenden Arten erwiesen, daß andauerndes Durchfrieren des Bodens, monatelange Abkühlung der Außentemperatur selbst unter -20° ihrer Saat nicht schadet, ja vielmehr in einzelnen Fällen die Keimung sogar fördert und letztere in ihrer langen Dauer (mitunter 3—4 Jahre) der Kürze der Vegetationsperiode in diesen Hochregionen angepaßt ist.

Dieser Gesichtspunkt läßt vielleicht — neben der gemeinsamen Humusarmut der Standorte — genetisch die auffallende Übereinstimmung zwischen der Nivalflora und der Flora des jungen Moränenschuttens verstehen; auch dieser ist bei seiner starken Durchfeuchtung und lockeren Beschaffenheit sowie Abkühlung von unten her (indem häufig noch Eis darunter lagert) intensivem, tiefgründigem und oftmaligem Durchfrieren ausgesetzt.

Faziell ist der vordringende Pflanzenwuchs über der Schneegrenze fast immer charakterisiert durch sehr geringe Dichte, dabei aber doch Zusammendrängung auf sonnige Stellen mit etwas aufgearbeitetem (Frostverwitterung, Spaltendetritus) Substrat, wo der Schnee nie lange liegen bleibt. Größere oder üppigere Bestände trifft man selbst in geringen Höhen über der Schneegrenze nur selten. Ein solches Vorkommen bildet das Ramolköpfl (3002 m; 50—100 m über der Schneegrenze) bei Gurgl im Ötztale; eine Pflanzengesellschaft von mindestens 13 Arten liefert hier, durch die Nähe einer menschlichen Siedlung begünstigt (Ramolhaus), lokal noch dichtrasige Vegetation. Noch reicher (über 30 Arten) und geschlossener gedeiht der Pflanzenwuchs in ähnlicher relativer Höhe auf dem Gipfelgrat der Napfspitze (ca. 2900 m; südwestliche Zillertaler Alpen).

Die Abnahme der Arten- und Individuenzahl mit zunehmender Höhe hängt natürlich sehr von der Exposition und anderen lokalen Einflüssen ab, geht aber meist nicht ganz allmählich und gleichmäßig vor sich, sondern scheint zwischen 300 und 400 m relativer Höhe über der Schneegrenze (in den Westalpen nach Schröter zwischen 250 und 300 m) sprunghaft zu sein, indem hier auffallend rasch eine sehr bedeutende Verminderung einsetzt. Sollte darin irgendeine vegetativ bedeutungsvolle Höhenlinie angezeigt sein?

Schröter hat schon das große pflanzengeographische Interesse betont, daß die Nivalflora bezüglich der Wiederbesiedlung der Alpen nach dem Rückgang der eiszeitlichen Gletscher besitzt. Die Übereinstimmung mit der Flora des jungen Moränenschuttens kehrt diesen Gesichtspunkt erst recht in den Vordergrund. Daß freilich, wie Heer meinte, die Nivalflora eben dort, wo sie sich heute findet, die Eiszeit überdauern hätte können, ist durchaus unwahrscheinlich; denn sie müßte diesfalls imstande gewesen sein, mehr denn doppelt so hoch über die Schneegrenze anzusteigen als heute; in solchen relativen Höhen aber vereisen und verfirnen selbst steile Hänge schon. Wohl aber konnte sie in den zahlreichen und großen eisfrei gebliebenen Arealen der Randgebirge persistieren, um von diesen vorgeschobenen Posten aus, die Wiederbesiedlung zu eröffnen.

3. Das Vordringen der Baumgrenze.

Als klimatische Linie läuft die Waldgrenze im großen ganzen der klimatischen Schneegrenze parallel (durchschnittlicher Abstand 700 bis 900 m). Sie eignet sich daher von Natur aus wie diese für Beobachtungen über das Bewegungsbild der alpinen Vegetation. Doch stellt sich alsbald eine Schwierigkeit ein; das sind die künstlichen Einflüsse, denen der Baumwuchs seitens des Menschen unterliegt. Künstliche Ursachen, unrationelle Ausbeutung der Wälder, Schädigung und Hemmung des Nachwuchses durch Bloßstellung, Isolierung, durch Ziegenbiß u. dgl.

haben schon vielerorts in den Alpen, namentlich in der Nähe bewirtschafteter Almbetriebe, einen Rückgang der Waldgrenze bewirkt¹⁾; lokal zeitigen auch natürliche Ursachen, Elementarprozesse, solche an der Waldvegetation eben besonders auffallende Folgen. In Gebieten aber, wo derlei störende Faktoren nicht am Werke waren, zeigt sich das entgegengesetzte Verhalten. Zahlreiche Einzelbäume steigen hoch über die Waldgrenze an; daß sie ein Vordringen bedeuten und nicht umgekehrt frühere Waldbestände in Auflösung zeigen, ist im Falle der Jugendlichkeit und des Gedeihens der Individuen ohneweiters zu entscheiden; die Kenntnis dieser Daten ist daher für die Verwertung von Literaturangaben notwendig.

Indem die absoluten Höhenbeträge je nach der geographischen Lage, der Exposition und der Baumart sehr schwanken, stehen wieder die Relationen zur Schneegrenze, bzw. zu der um 700—900 m tiefer gelegenen Waldgrenze im Vordergrund des Interesses. Auch da eignet sich die lokale Schnee-, bzw. Waldgrenze wegen ihrer rein örtlich bedingten Unbeständigkeit schon innerhalb enger Grenzen nicht gut für die Vergleichung; am besten dürfte es sein, die klimatischen Grenzen in einem auf gleiches Gebiet und gleiche Exposition beschränkten Sinne zu verwenden.

Ein gutes Beispiel für das Vordringen des Baumwuchses über die durch das Klima einer früheren Periode bedingte Waldgrenze geben die Verhältnisse in der zentralen Rieserfernergruppe. Die Firnlinie liegt hier in allgemeiner Nordexposition bei durchschnittlich etwa 2800 m, die Waldgrenze bei 2100 m. In großer, wenn auch zerstreuter Menge, in wohlgedeihenden Individuen, zunächst schon stämmigen, stattlichen Exemplaren, höher hinauf erst in jungen aber kräftigen und aufrechten Bäumchen dringt die Zirbe (*Pinus Cembra* L.) allenthalben ganz entschieden vor. Vereinzelt, jedoch nur in den tieferen Lagen etwas häufigere, abgestorbene alte Stämme, weisen darauf hin, daß der Baumwuchs schon in einer früheren Periode einmal so oder ähnlich hoch stieg. Das Ansteigen des jungen Baumwuchses reicht fast allgemein bis 2300 m, geht vereinzelt aber noch weiter; so in SW-Exposition an den steilen Felshängen des Riesernocks bis etwa 2350 m, in O- und NO-Exposition an den Wänden des Tristennöckls bis knapp an die Spitze dieses Berges, 2469 m; dies ist, absolut genommen, weitaus das höchste bisher bekannt gewordene Vorkommen von *P. Cembra* L. in den Tiroler Alpen, relativ (im Verhältnis zur Schneegrenze) das höchste der Ostalpen (im Berninagebiet steigen, nach Rübel, l. c., bei einer Schneegrenzlage von 2960 m junge Zirben bis 2580 m).

Im Hintergrund des Matscher Tales (Ötztaler Alpen; Schneegrenze bei ca. 2900 m) steigt in Ostexposition der zusammenhängende Wald (Lärchen und Zirben) bis 2250 m an, einzelne junge, starke Bäume, meist Zirben reichen in großer Zahl bis 2400 m. Annäherungen junger Zirben und Lärchen an die Schneegrenze bis auf 600 m sind bereits eine sehr häufige Erscheinung (vgl. Dalla Torre und Sarnthein, Flora von Tirol, VI. Bd., 1. Teil, S. 97, 101; Reishauer, Höhengrenzen der Vegetation in den Stubai Alpen und in der Adamello-

¹⁾ Vgl. Mitteilungen d. D. u. Ö. Alpenvereins, 1912, S. 21.

gruppe). Wenn ferner am Südabfalle der Rötelspitze bei Meran junge, stattliche Fichten (*Picea excelsa* Link) bis 2200 m, d. i. bis ca. 700 m unter die Schneegrenze, ansteigen, so gibt das ein mindestens gleichwertiges Zeugnis vom Vordringen des Baumwuchses.

Die lokalen Besonderheiten des Vordringens der Baumvegetation, abgesehen vom Einfluß der Exposition, entsprechen im allgemeinen denselben Grundsätzen wie sie für die Nivalflora gelten. Auch der Baumwuchs bevorzugt Stellen, wo sich der Schnee minder hält, steigt also an Rücken und Felshängen höher als in Mulden und Talgründen. Das Absteigen der Baum- und Waldgrenze von den Kämmen eines Tales gegen die Talmitte hin vollzieht sich dabei verschiedenartig, bald entgegen der Abflußrichtung des Tales, bald rechtwinkelig dazu, häufig aber auch gleichsinnig mit ihr, talauswärts. In letzterem Falle, wie er z. B. sehr schön im Patscher Tale (Defregger) ausgeprägt ist, kommt vielleicht der historische Gesichtspunkt mit in Betracht, daß die Ausaperung des Tales beim Rückzug früherer, größerer Gletscherstände von den Seitenkämmen und -hängen gegen den Grund zu fortschritt; erstere konnten schon Jahrhunderte lang für die Vegetation zugänglich sein, während die Taltiefe noch von der Gletscherzunge erfüllt war.

So bietet das Bewegungsbild der alpinen Vegetation mancherlei Interessantes. Die Beobachtungen sind zwar noch spärlich und im Raume beschränkt, sie lassen aber darüber kaum einen Zweifel, daß die Vegetation der Hochalpen derzeit im Vordringen ist sowie man es nach der klimatischen Hebung, dem Rückgehen der Gletscher und Firnflücken, erwarten muß.

Der Formenreichtum von *Gomphrena decumbens* Jacq.

Von Jaroslav Stuehlik (München).

(Mit 6 Textabbildungen.)

(Schluß.¹⁾)

Die Blütenteile zeigen eine sehr geringe Variabilität; in keinem Falle kann z. B. eine gesägte Crista als Variation einer ganzrandigen, oder ein mit langen lateralen Läppchen versehener Lappen der Staminodienröhre als eine Variation einer solchen mit kaum angedeuteten Läppchen etc. etc. betrachtet werden. Schon die alten Bearbeiter haben an diesem Gesichtspunkt festgehalten und wir dürfen ebenfalls davon nicht abgehen, wenn wir nicht allzugroße Arten schaffen wollen.

Wenn wir aber — bei sonst vollkommen gleichen Exemplaren — z. B. nur abweichende Crista-Ausbildung konstatieren und als konstant annehmen müssen, sind wir berechtigt, von einer speziellen Form der betreffenden Art zu sprechen, aber — wegen der Wichtigkeit des Merkmales — werden wir dieser Form den Charakter einer Subspezies beimessen.

¹⁾ Vgl. Nr. 5, S. 210—212.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution](#)

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [063](#)

Autor(en)/Author(s): Klebelsberg Raimund von

Artikel/Article: [Das Vordringen der Hochgebirgsvegetation in den Tiroler Alpen. 241-254](#)