©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Coregonus Wartmanni Cuv. Rheinanke, Reinauge, Blaufelchen. Dieser Tiefseefisch wurde zwar im Klop. noch nicht lebend gefangen, doch scheint sein Vorkommen darin kaum mehr zweifelhaft zu sein, da nach Dr. Vinz. Hartmann („Die Fische Kärntens", Jahrb. d. naturhist. Land.-Mus. 1898, p. 30), und wie mir auch von anderer Seite bestätigt wurde, dort fast jedes Jahr tote Rheinanken in ziemlich frischem Zustande aufgefunden werden. Der Fisch lebt wegen der von allen Salmoniden bevorzugten niedrigeren Wassertemperatur in Tiefen von 8 bis 16 *m* und kommt nur zur Laichzeit im Dezember an die Oberfläche.

Esox lucius L. Hecht.

Lucioperca sandra Cuv. Schill, Zander, Fogosch. Wurde erst im Jahre 1897 im Klop. eingesetzt.

Die Fauna der **Reptilien** und **Amphibien** des Seegebietes bietet keine Besonderheiten. Die beobachteten Arten sind durchwegs weit verbreitet und häufig, weshalb ich sie nur der Vollständigkeit halber anführe:

Triton taeniatus Schneid.

— *cristatus Laur.*

Rana esculenta L.

— *fusca Rösel.*

Bombinator igneus Rösel. Mutmaßlich kommt auch der in Steiermark weitverbreitete *B. pachypus Bonap.* im Gebiete vor.

Tropidonotus natrix Boie.

Die Pflanzendecke Friauls.

Nach L. u. M. Gortanis Flora Friulana geschildert von Dr. Rudolf Scharfetter.

(Schluß.)

V. Die montane Region.

Ausdehnung und Charakter. Während die submontane Region auf einen schmalen Gürtel beschränkt ist, gehört mehr als ein Viertel von Friaul (fünf Sechstel von Karnien allein) der montanen Region an. Die obere Grenze derselben fällt mit der unteren Grenze der subalpinen Sträucher (Rhododendron

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

u. s. w.) und des Krummholzes zusammen. Eine breite Binde von Laub- und Nadelwäldern, nur dort und da von fruchtbarem Weidlande unterbrochen, bekleidet die Rücken der Berge (von 400 *m* bis 1600 *m*) und die Flanken der Täler. Die untere Grenze der Region verläuft ziemlich gleichmäßig, während sich die obere an südlich exponierten Hängen senkt, in den Pässen und an den schattigen Nordhängen hebt.

Besonderer Hervorhebung bedarf die Tatsache, daß sich die Fichten- und Buchenwälder auf den Kalk- und Dolomitbergen oft bis 1700 *m* erheben, während sie auf den Sandstein- und Schieferbergen nicht über 1400 *m* hinausgehen. Ebenso bleibt der Wald in der Nähe von Kämmen und Gipfeln, selbst wenn sie eine Höhe von 1700 *m*, bezw. 1400 *m*, nicht erreichen, zurück. Er macht dann in einer bestimmten Entfernung von der Spitze der Weide oder dem Krummholze Platz, so daß eine subalpine Oase in der Montanregion entsteht. Während man diese Erscheinung als eine Wirkung der Winde auffassen kann, kann man das Zurückbleiben des Waldes auf den Schieferbergen noch nicht befriedigend erklären.

B a u m f o r m a t i o n e n. In den Bergwäldern herrscht unbestritten die Buche *(Fagus silvatica)* vor, die mit Vorliebe die Dolomitzone der Voralpen besetzt und in den Tälern der Cellina, Meduna und Colvera, sowie am rechten Ufer des Tagliamento die Fichte vertritt. Dort und da kommen auch kleine Wälder von Hainbuchen *(Carpinus Betulus)* vor. Der Eichen- und der Kastanienwald lösen sich schon im unteren Teile der Montanregion in einzelne Gruppen auf. In den Nadelwäldern herrscht die Fichte, fast immer von Tanne und Lärche, selten von der Föhre oder Schwarzföhre begleitet. Außer der Fichte bildet von den Nadelhölzern nur die Föhre in den Talniederungen Formationen. Es ergeben sich daher vier Haupttypen von Wäldern: Buchen-, Hainbuchen-, Fichten- und Föhrenwälder. Die letzteren gedeihen nur auf Kalkboden, während die übrigen sowohl auf Kalk- als Kieselboden zu treffen sind und je nach der Unterlage geringe Formationsunterschiede zeigen.

B u c h e n w ä l d e r. Unterhalb der Höhe von etwa 1000 *m* zeigt sich die Buche dem Boden gegenüber indifferent, über dieser

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Linie aber offenbart sich ihre Vorliebe für Kalk. Sie steigt in den dolomitischen Voralpen oft über 1700 *m*, räumt aber auf den Sandstein- und Schieferbergen bald der Fichte den Platz. Die Zusammensetzung der Buchenwaldformation in Friaul stimmt im ganzen mit der an anderen Orten (Alpen, Pyrenäen, Apenninen, Karpathen) beobachteten Buchenwaldflora überein. Charakteristisch sind auch hier *Cardamine trifolia* und *Actaea spicata*.

Hainbuchenwälder. Die Hainbuche, im allgemeinen häufig mit der Buche vergesellschaftet, vermag auch selbständige Wälder zu bilden. Ein typisches Beispiel dieser seltenen Formation findet sich am Südabhange des Strabut ober Tolmezzo, zwischen 500 bis 600 *m* Höhe. Die große Verwandtschaft zwischen dieser und der vorhergehenden Formation fällt sofort auf. *Acer Pseudoplatanus, Pirus Aria, Festuca heterophylla, F. gigantea, Milium effusum, Asperula taurina, Dentaria bulbifera, Actaea spicata* u. s. w. sind auch hier vertreten.

Die Fichtenwälder beherbergen zum Teile dieselben Elemente wie die Buchenwälder, doch finden sich auch charakteristische Unterschiede. An Stelle von *Actaea spicata* und *Cardamine trifolia* haben wir Farne und *Cardamine impatiens*. Die einzelnen Elemente dieser Formation reagieren auch viel schärfer auf die Bodenunterlage; so bevorzugen *Blechnum spicant, Deschampsia flexuosa, Vaccinium vitis idaea, Campanula barbata* und *Mulgedium alpinum* Schiefer und Sandstein, während *Cyclamen europaeum* ausgesprochen kalkhold ist.

Föhrenwälder. Die Felsen und trockenen Kalkschotter, welche die Schwarzföhre *(Pinus nigricans)* in Verbindung mit der gemeinen Föhre *(P. silvestris)* besiedelt, bieten für den Botaniker eine geringe Ausbeute. In dem stark durchleuchteten und auf sehr magerem Untergrunde stehenden Walde fehlen sowohl viele schattenliebende Arten als auch die ausgesprochenen Xerophyten. Nur wei Arten sind dieser Formation eigen: *Viscum laxum* und *Ophrys apifera chlorantha*. Auf die Artenliste muß wegen der Schwarzföhrenwälder im Kanaltale in Kärnten und in Niederösterreich besonders aufmerksam gemacht werden (Gortani, p. 87). Von Malborghet bis Pontafel ziehen sich an den Kalkhängen und Schuttkegeln der rechten Talseite diese

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

lockeren Schwarzföhrenbestände hin, deren Artenliste fast vollkommen mit der von Gortani angegebenen übereinstimmt. Die letzten nach Norden vorschobenen Posten finden wir in der „Schütt" am Südabhange des Dobratsch. Über diese Vorkommnisse in Kärnten habe ich in der „Österr. bot. Zeit.", 1908, unter dem Titel „Die südeuropäischen und pontischen Florenelemente in Kärnten" ausführlicher berichtet.

Flora der Felsen. Auch hier müssen wir uns damit begnügen, auf einige Besonderheiten kurz hinzuweisen. So ist zunächst das Zurücktreten dorniger Elemente in dieser Formation gegenüber der Felsenflora der submontanen Region auffällig. Ferner zeigt sich in keiner anderen Formation die Abhängigkeit der Pflanzen von der Bodenunterlage so klar und durchsichtig. Chemisch und physikalisch bilden Kalkfelsen und Felsen aus Sandsteinen und Schiefer ein anderes Substrat. Während sich die letzteren bei einer Verletzung sehr bald wieder mit einer Grasnarbe überziehen und dadurch der Verwitterung Einhalt gebieten, unterliegen die Kalkfelsen stets aufs neue der Abbröckelung und Verwitterung. Die unmittelbare Folge dieses Prozesses ist, wie ich in einer Notiz [12]) gezeigt habe, eine artenarme Flora auf der einen Seite, eine besonders auch an herabgetragenen subalpinen und alpinen Elementen reiche Flora auf der anderen Seite. Es ist aber auch keine andere Formation so empfindlich gegen Unterschiede in der Höhe, Exposition, Neigung und Feuchtigkeit als die Vegetation der Felsen. Gegenüber der Einförmigkeit der Waldformationen bilden sie für den Pflanzenfreund stets eine willkommene Sammel- und Beobachtungsstätte. Der Besitz einiger Arten erscheint mir bemerkenswert, die uns den südlichen Charakter dieses Gebietes erkennen lassen. Ich nenne, ohne vollständig sein zu wollen: *Prunus Mahaleb, Spiraea decumbens, Cytisus purpureus, Genista radiata, Stipa pennata, Allium violaceum, pulchellum, montanum, ochroleucum, Parietaria judaica, Erysimum lanceolatum, E. helveticum, Sedum maximum, S. reflexum, Eryngium amethystinum, Scrophularia canina, Satureja nepetoides, Galium purpureum, G. rubrum,*

[12]) Über einige artenarme Gebiete der Ostalpen. Öst. bot. Zeitschr. 1909.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Scabiosa graminifolia, Campanula spicata, Buphthalmum grandiflorum, Asplenium Adiantum nigrum.

Die Formation der Centaurea rupestris. Die Schuttkegel und weiten Schotterfelder, die sich am Fuße der aus Dolomit bestehenden Alpen und Voralpen ausdehnen, tragen auf Erdschollen und kleinen Grasflächen eine Vegetation, die den Übergang zwischen der Felsenflora und der Formation der trockensten Wiesen bildet. Die schönsten Beispiele dieser Übergangsformation finden sich auf den sogenannten „Rivi Bianchi" von Venzone und Tolmezzo, ferner im „Canal del Ferro" (Tal der Fella von Pontafel bis Chiusaforte), im Tale der Resia, bei Claut u. s. w.

An der Bildung der Formation haben besonders Anteil: *Centaurea rupestris* und ihre Varietäten *dichroantha* und *sordida, Scabiosa graminifolia, Daphne cneorum, Spiraea decumbens, Dianthus Sternbergii, Polygala forojulensis* und *Inula ensifolia. Spiraea, Polygala* und *Centaurea sordida* sind Endemismen.

Montane Wiesen und Weiden. Zwischen den submontanen Wiesen und den echten montanen Wiesen und Weiden, die sich nur in den oberen Teilen der Montanregion ausbreiten, liegt eine breite Übergangszone. Dieser gehören fast alle Wiesen in der Ebene der Montanregion und die der Berge bis ungefähr 800 bis 900 *m* an; so alle unter dieser Grenze liegenden Grasflächen der karnischen Täler, des Canal del Ferro und der präalpinen Täler. Das milde Klima und der ständige Einfluß der menschlichen Arbeit wirken hauptsächlich zusammen, um diese Wiesen wenig verschieden von den submontanen zu erhalten. Doch bleiben einige Arten, wie: *Muscari botryoides, Narcissus biflorus, Scrapias longipetala, Alyssum petraeum, Dianthus atrorubens, Medicago minima, Erythraea pulchella, Odontites lutea* u. a. den submontanen Wiesen vorbehalten.

Die eigentlichen montanen Wiesen und Weiden beherbergen eine in ihrer Gesamtheit einförmigere Flora als jene der submontanen Wiesen, weil die physikalischen Bedingungen gleichförmiger sind. Der Mensch legt nämlich nur da Wiesenkulturen

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

an, wo der Boden weniger geneigt ist, eine beträchtlichere Humusschicht trägt und deshalb eine kräftigere Vegetation und ein besserer Ertrag zu erwarten ist, als wenn dieselbe Fläche mit Wald bestanden wäre. Es fehlen deshalb die trockenen Magerwiesen, welche der Baumvegetation weichen müssen, beziehungsweise vorbehalten bleiben. Der Einfluß der geologischen Unterlage tritt viel weniger stark hervor als bei der Felsenflora, doch zeigen immerhin *Festuca spadicea, Nardus stricta, Lychnis Viscaria, Peucedanum Ostruthium* und *Hieracium aurantiacum* durch größere Häufigkeit des Auftretens Kieselboden an, während *Tofieldia calyculata, Gypsophila repens, Astrantia maior, Centaurea Triumphetti* mit Vorliebe auf Kalk vorkommen.

Seen und Sümpfe. Hieher gehören nur die zwei kleinen Seen von Meluzzo und Mediana und der jetzt fast ganz versumpfte See von Cima Corso (oberhalb Ampezzo, 840 *m*). In den unter 1000 *m* gelegenen Sümpfen und Wasseransammlungen, wie bei Illegio, Villa Santina, Enemonzo, Socchieve, Ampezzo, Cedarchis, Sutrio, Paluzza u. s. w., zeigen sich noch viele Elemente der submontanen Region, von denen aber *Senecio paludosus, Teucrium Scordium* überhaupt nicht in die montane Region eintreten, *Scirpus maritimus, Barbarea vulgaris,* die *Typha*-Arten, *Sium* und ein paar andere Arten nur bis 500 *m* oder 600 *m* steigen, während *Nephrodium Thelypteris, Cladium Mariscus, Scutellaria galericulata* und *Utricularia* aushalten. Von neuauftretenden Elementen sind *Equisetum limosum, Carex filiformis, Sparganium natans* und *Lycopodium inundatum* bemerkenswert. Dieselbe Ursache, welche die Entwicklung von Weiden und montanen Wiesen oberhalb 1000 *m* beeinträchtigt, führt auch zu einer Verminderung der Sumpf- und Wasserflora. Der kleine See von Mediana (1472 *m*) beherbergt nur *Potamogeton lucens,* der Sumpf am M. Pura (1440 *m*) nur *Potamogeton natans petiolaris* und der von Vaupes am M. Dauda (1120 *m*) nur *Callitriche verna.* Die Vegetation dieser hochgelegenen Seen ist eigentlich besser durch das Fehlen vieler Arten als durch neuauftretende charakterisiert. Von solchen seien aber doch erwähnt: *Carex echinata, C. limosa, Juncus filiformis, Viola Schultzii* (Valpudia, 1150 *m*), *Willemetia stipitata* (Varmost),

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Cirsium heterophyllum (Staipe Vas, M. Mauria, M. di Terzo, Latteis).

Überschwemmungsgebiete. Oberhalb 500 *m* verschwinden viele Elemente, die in den unteren Lagen häufig sind, und es treten immer mehr subalpine und alpine Arten auf. Über 1000 *m* verliert sich wegen der stärkeren Erosion und geringen Aufschüttung der Wasserläufe diese Formation überhaupt. Aber auch tiefer unten fehlt sie oft, wenn die Flüsse in Schiefer einschneiden, weil dann das Flußbett sehr eingeengt ist. Besonders reichlich tritt *Petasites niveus* im Vereine mit *Chondrilla prenanthoides, Hieracium staticaefolium* und *Leontodon Berinii* auf. *Salix alba, purpurea* und *incana* steigen bis über 1300 *m* hoch, *Myricaria* dagegen nicht über Forni Avoltri, 900 *m* (in Kärnten bis Mallnitz, 1170 *m*), *Hippophaë* selten über 700 *m*, *Oenothera biennis* kaum bis 400 *m* (Kärnten, Weisbriach, 818 *m*). Herabgeschwemmt finden sich *Scleranthus annuus, Arabis alpina, Hutchinsia alpina, Horminium pyrenaicum, Plantago montana, Campanula Bellardi, Aster alpinus, Leontopodium alpinum, Erigeron alpinus* u. s. w. Bei Treppo Carnico, oberhalb Maina di Sauris, längs der Pesarina, unterhalb Lovea, besonders aber längs des Moscardo zwischen Paluzza und Timau, treten ausgedehnte Bestände von *Alnus incana* auf (vergleiche Gailauen bei Villach).

Flora advena. Acker- und Feldbau haben besonders wegen der starken Herabdrückung der Höhengrenzen eine geringe Ausdehnung. Während in den Westalpen (Val d'Aosta, Alpi Valdesi, Delfinato) die Felder über 2000 *m* hinaufreichen, erreichen sie hier kaum 1300 bis 1400 *m* in der Sandstein- und Schieferzone, auf Kalk- und Dolomitbergen aber nur 1000 *m*. In den Bauerngärten werden seit vielen Generationen immer dieselben Zierpflanzen gepflegt und die Auswahl der Arten hat kulturhistorisches Interesse. Wir setzen deshalb eine kleine Aufzählung her: Weiße Lilien, Narzissen, Schwertlilien, Nelken, Veilchen, Reseda, Veigel, Mohn, Rittersporn, Rosen, Eibisch, Jasmin, Flieder, Phlox, Lavendel, Majoran, Minze, Sonnenblume u. s. w.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Eine Reihe von Unkräutern erhebt sich nicht über 800 *m*, darunter *Cynodon Dactylon, Hordeum murinum, Oxalis stricta, Scrophularia canina, Glechoma hederacea, Lamium maculatum, Reseda lutea, Diplotaxis muralis, Draba verna, Papaver Rhoeas, Fumaria officinalis, Eryngium amethystum, Mercurialis annua, Cerinthe minor, Veronica agrestis, V. hederaefolia, Valerianella olitoria,* welche auch in Kärnten vorzugsweise auf das Becken von Klagenfurt beschränkt sind.

Mit der Besprechung der Montanregion Friauls haben wir zugleich die unterste Region unseres Vergleichsgebietes Kärnten betreten. In Kärnten können wir im Sinne der Gortani nur eine montane, subalpine und alpine Region unterscheiden. Die submontane Region, durch Rebenkultur und Kastanienwälder charakterisiert, fehlt uns. Die wenigen Weingärten, von unsicherem und oft minderwertigem Ertrage, und die sehr vereinzelten Kastanienbestände der untersten Talstufe Kärntens könnten eine Zuzählung dieser Gegenden zur submontanen Region nicht rechtfertigen.

Die Gliederung Kärntens in pflanzengeographische Regionen ist meines Wissens noch nie versucht worden und stößt auch wegen des scharfen Unterschiedes des nordwärts der Drau gelegenen Urgebirges und des südwärts derselben sich aufbauenden Kalkgebirges auf fast unüberwindliche Schwierigkeiten. Es heißt der Natur Zwang antun, wenn man Kärnten — das Kronland — in eine pflanzengeographische Einheit hineinpressen will. Südkärnten mit seinen Buchenwäldern gehört zu Krain und Friaul, wie dies ja auch v. Hayek[13]) ausführt, Nordkärnten mit den ausgedehnten Nadelholzbeständen dem zentralalpinen Gau an. Wir können dann ohne weiteres die Regioneneinteilung der Gortani für die Karnische Hauptkette und die Karawanken annehmen; für diese Gebiete sind die Ausführungen der beiden Autoren von besonderer Bedeutung.

Vorbehaltlich dieser grundsätzlichen Erkenntnisse will ich aber doch versuchen, eine Regioneneinteilung für Kärnten zu

[13]) v. Hayek: Die pflanzengeographische Gliederung Österreich-Ungarns. Verhandlungen der zool.-bot. Gesellschaft in Wien, Jahrgang 1907, Seite 223 ff.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

entwerfen. Die beistehende Tabelle veranschaulicht dieselbe. Maßgebend für die Abgrenzungen war vor allem der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse; so nahm ich zur Abgrenzung der Montanregion die Waldgrenze und nicht die Baumgrenze, weil wir für diese durch Mareks Arbeiten genaue Werte besitzen, während für die Baumgrenze auch die dürftigsten Angaben — mit Ausnahme für das Gailtal, dank der Arbeiten Prohaskas — fehlen. Die Unterteilung der Alpenregion entspricht der Schröterschen Einteilung in dessen herrlichem „Pflanzenleben der Alpen".

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Uberblick über die Regionen und Formationen der Pflanzendecke Kärntens.

Entworfen von R. Scharfetter, 1909.

	Region	Höhe	Grenzen	Formationen	Kulturen	Siedelungen
Alpenregion.	Nivalregion.			Nur im Gebiete der Tauern.[1])		
	Subnivale Region.	— 2700 *m* — 2800 *m*	Bis zur klimatischen Firngrenze (Ratzel).	Pionierrasen.		Unterkunftshütten
	Alpine Region im engeren Sinne.		Bis zur orographischen Firngrenze (Ratzel).	*b)* Wiesengürtel.	Alpenweide, eingefriedigte Fettwiesen bei den Sennhütten. Gemüse und Küchenkräuter.	Sennhütten, Heustadel.
				a) Strauchgürtel bis zur oberen Grenze des Krummholzes (Kalk) und der Alpenerle (Schiefer). Alpenrosen u. s. w.		

[1]) Genauere Höhenangaben siehe Seite 111.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Region		Höhe	Grenzen	Formationen	Kulturen	Siedelungen
Montan- oder Bergregion.	Oberstufe.	1850 m^2)	Bis zur Waldgrenze.[1])	Fichte, Buche nur bis 1600 m auf Urgestein überhaupt fehlend, Sümpfe, Hochmoore (z. B. St. Lorenzen ob Reichenau, 1550 m, mit *Andromeda polifolia* und *Betula nana*).	Maxima des Ackerbaues und der Obstkultur.	Einzelhöfe.
	Mittelstufe.	— 1300 m	Bis zur Getreide- und Siedelungsgrenze.[1])	Buche vorherrschend auf Kalk (Karawanken, Karnische und Gailtaler Alpen), Fichte (auf Urgestein), Föhre. Äcker und Wiesen besonders auf den präglazialen Talböden.	Ackerbau, Obstbäume. Höhenangabe siehe Seite 112. Buchweizen als zweite Frucht, aber seltener.	Dörfer, Einzelhöfe.
	Unterstufe.	— 500 m	Talungen, Becken, Talmündungen.	Föhren (— 1290 m), Eichen (— 960 m), Auenwälder, Seen, Sümpfe, Wiesenmoore. Xerophile Felsenflora (Schütt, Rabensteinerberg, Hochosterwitz.) [1]) Glazialrelikte von Rhododendron u. s. w.	Ackerbau, Buchweizen als zweite Frucht, Obstkultur. Wein sehr spärlich (Lavanttal und Sittersdorf).	Städte und Dörfer. Klagenfurt 440 m, Wolfsberg . 461 m, Villach . . 500 m, St. Veit . . 500 m.
Kolline Region, Hügel-Region.		— 400 m	Diese Region, die etwa der submontanen Region Friauls entsprechen würde, fehlt in Kärnten. Die wenigen Weingärten sind der Unterstufe der Montanregion zuzuzählen.			

[1]) Genauere Höhenangaben siehe Seite 111 und 112.
[2]) Diese Durchschnittszahl ist wegen der Verschiedenheit der einzelnen Gruppen wertlos. Siehe Seite 111.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Anhang zum Überblicke über die pflanzengeographischen Regionen Kärntens.

Zur Festlegung der Regioneneinteilung waren zwei neuere Abhandlungen, die zahlreiche Höhenangaben enthalten, von grundlegender Bedeutung. Es sind dies:

Marek R., Waldgrenzstudien in den österreichischen Alpen. Mitt. d. k. k. geogr. Gesellschaft in Wien, 1905, Bd. 48, Heft 8 und 9, und

Tangl A., Die Verteilung der Bevölkerung auf die Höhenzonen in Kärnten. Gymnasial-Programm Pettau, 1908.

Aus den Angaben der beiden Autoren ergibt sich folgende Liste, wobei ich anführe, daß sich nach Tangl der Begriff Siedelungsgrenze im allgemeinen mit dem der obersten Getreidegrenze deckt.

Alpengruppe	Siedelungsgrenze	Waldgrenze	Schneegrenze
Lavanttaler Alpen . . .	1255 *m*	1661 *m*	—
Gurktaler Alpen	1305 *m*	1803 *m*	—
Liesertal	1325 *m*	1909 *m*	2700 *m*?
Mölltal	1436 *m*	1983 *m*	2800 *m*?
Gailtal	1233 *m*	1850 *m*	—
Karawanken	regellos, 1100 *m*?	1702 *m*	—

Über den Verlauf der klimatischen Schneegrenze belehren uns die Angaben in E. Richter, „Die Gletscher der Ostalpen" (Stuttgart, 1888), p. 263: Nordabhang der Tauernkette 2600 bis 2650 *m*, Südseite der Venediger- und Glocknergruppe (p. 252) 2700 bis 2800 *m*, Rauristauern- und Ankogelgruppe 2700 bis 2750 *m*. Mittel für die ganze Südseite der Tauernkette zu ziehen, halte ich wegen zu großer Verschiedenheiten der einzelnen Teile nicht für rätlich (p. 264). Dennoch wird Seite 293 als mittlere Schneegrenze für die Tauern-Südseite 2800 *m* angegeben.

Von Interesse dürfte im Zusammenhange mit diesen Angaben auch folgende Zusammen- und Gegenüberstellung von Höhengrenzen für Kulturpflanzen aus Pachers und Jaborneggs „Fora von Kärnten" und Gortanis „Flora Friulana" sein.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Kulturgrenzen in Meter.

	Friaul	Kärnten		Besondere Angaben in Pachers Flora
Apfel	1200	(1400)		Bis Bockhorn und Fleiß (steigt höher als die Birne).
Birne	1200	1200	=	
Kirsche . . .	1200	1600	+400	Lesachtal noch bei 1600 *m.*
Pflaume . . .	1200	?		Höhenangaben fehlen. Maltatal, Mölltal.
Nußbaum . .	900	1200	+300	
Kastanie . . .	700	(700)		Radlach, Berg, Dellach i. Oberdrautale.
Pfirsich . . .	500	( )		Nur in geschützten Lagen. Flattach im Mölltale.
Aprikose . . .	4 0	( )		Lesachtal noch in Luggau. *Jab.*
Feige	400	—		
Stachelbeere .	1200	(1185)		Mallnitz.
Ribisel	1200	?		Höhenangaben fehlen.
Wein	600	(686)		An Häusern noch bei Obervellach.
Mais	1400	1200	—200	
Weizen . . .	1400	1600	+200	
Roggen . . .	1400	1400	=	
Gerste	1400	1400	=	
Hafer	1200	1400	+200	
Buchweizen .	1400	1700	+300	Lesachtal noch bei 1700 *m.* *Jab.* in Pacher.
Kartoffel . . .	1400	1500	+100	
Paradeisapfel .	700	?		Höhenangaben fehlen.
Kürbis	1000	( )		Mölltal bis Winklern, Lesachtal sehr wenig.
Roßkastanie .	670	1100		Zeitigt noch am Guggenberg bei Hermagor, 1110 *m*, seine Früchte. *Prohaska*, Gailtal.
Föhre	1000	1290	+300	
Buche	1800	1600	- 100	Lesachtal, 1650 *m.* *Jab.*

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

VI. Die subalpine Region.

Charakter und Grenzen. Mit dem Namen subalpine Region bezeichnen die beiden Gortani jenen Gürtel von Alpensträuchern, welchen Schröter den alpinen Strauchgürtel nennt. Das Aufhören der hochstämmigen Bäume und das Auftreten der Legföhren bezeichnen die untere Grenze. Die obere Grenze ist schwer zu bestimmen, weil diese Region allmählich in die alpine übergeht und weil der Mensch die subalpine Sträucherregion von oben her eingeschränkt hat, um die Alpenweide zu vergrößern. Die Natur selbst hat keine deutliche Grenze geschaffen und wir ziehen sie daher willkürlich dort, wo die geschlossenen Bestände der Legföhren, Erlen, Alpenrosen und subalpinen Kräuter enden.

Die Region umfaßt im allgemeinen den Gürtel zwischen 1600 *m* bis 1900 *m*, kann jedoch auf dem dolomitischen Gebirge sogar bis 500 *m* herabreichen. Die obere Grenze schwankt zwischen 1800 und 2000 *m*. Wie wir in der Montanregion auf Gipfeln und Kämmen eine Oase subalpiner Pflanzen beobachten konnten, so erscheint auch hier oft auf den Erhebungen unter 1900 bis 1800 *m* eine alpine Flora. Umgekehrt aber erhebt sich die subalpine Flora auf höheren Bergen bis 2000 *m*.

Für die Holzpflanzen ist die Buschform charakteristisch. Die Abhängigkeit der subalpinen Sträucher von der mineralogischen Zusammensetzung des Bodens tritt stark hervor; so findet sich die Legföhre auf kalkhältigem Boden, während sie die Alpenerle auf kieselsäurehältigem vertritt. In den Legföhrenbeständen finden sich vorzüglich *Hemerocallis flava, Streptopus amplexifolius, Cypripedium Calceolus, Silene alpestris* und *Helleborus niger*. In den Alpenerlengebüschen fehlen die Lykopodiazeen (außer *L. Selago*), die Zwergweiden, *Pirus Chamaemespilus, Lonicera coerulea* und Kräuter von mehr xerophilem Gepräge, dagegen finden sich *Rhododendron ferrugineum, Vaccinium, Luzula, Arnica, Hieracium alpinum*, ferner *Rumex Acetosa, Aconitum Lycoctonum, Epilobium trigonum, Adenostyles Alliariae, Senecio Cacaliaster, Achillea macrophylla, Mulgedium alpinum* u. a. Die wimperhaarige Alpenrose *(Rhododendron hirsutum)* schließt sich an die Legföhren, die rostfarbene Alpenrose *(Rhododendron fer-*

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

rugineum) an die Alpenerlenbestände an. Nach oben verlieren sich die schattenliebenden Arten, welche in den Gebüschen vorkommen, immer mehr, während Erika und Heidelbeeren auf Kalkboden, die drei Vakzinien, *Loiseleuria* und *Calluna* besonders auf Kieselboden einen dichten Teppich bilden.

Für die Felsenflora der Region, die durchwegs (mit 98·8%) aus ausdauernden Arten besteht, ist das Zurücktreten der Xerophyten bemerkenswert. Hier fehlen die mit Stacheln bewehrten Arten, nur etwa ein Viertel derselben sind mit Haaren bekleidet, selten sind fleischige Blätter; der große Nebelreichtum, die häufigen Niederschläge und die Luftfeuchtigkeit machen diese Erscheinungen verständlich.

Die subalpinen Wiesen und Weiden zeigen starke Abhängigkeit von der Bodenunterlage. In einem besonderen Abschnitte über den Einfluß des Bodens wird Näheres darüber mitgeteilt.

Seen und Sümpfe. Die Seen der subalpinen Region sind alle sehr klein, aber in mehrfacher Hinsicht interessant. Größtenteils sind es Karseen oder Reste von solchen, zwischen 1700 bis 1900 *m*, und der größte derselben hat nicht 0·012 km^2 Oberfläche. Eigentümlich ist, daß sie alle in paläozoischen Schiefern oder in den triadischen Sandsteinen eingesenkt sind. Sehr zahlreich in Karnien, fehlen sie in Friaul, und der einzige subalpine Sumpf, am Naßfeldsattel, ist in karbonischen Sandstein ausgehöhlt. Die Flora dieser kleinen Seen ist außerordentlich arm. So beherbergt der See Dimon (7100 m^2) keine Hydrophyten und an seinem Ufer wächst nur *Eriophorum polystachyum, Carex Davalliana* und *Cardamine amara;* der See von Bordaglia von zahlreichen Individuen von *Potamogeton alpina* bevölkert, beherbergt an seinem Rande nur *Ranunculus repens, Cardamine amara* und *Caltha palustris.* Trotzdem ist im ganzen unsere subalpine Hydrophytenflora reich an Elementen und einige Punkte haben ihre eigenen Arten, so z. B. Cadin di Lanza *Cardamine Hayneana alpestris.* Die Junkazeen und Cyperazeen haben hier einige Arten, die in der montanen Region fehlen; die Wasserpflanzen dagegen vermindern sich sehr stark, solche mit Schwimmblättern fehlen vollständig.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Flora adventiva. Kulturpflanzen fehlen und mit ihnen die Ackerunkräuter. Die Ruderalflora ist sehr arm und nur wenige Arten leben in der Nähe der Almhütten, wie *Cystopteris fragilis, Poa annua, Urtica dioica, U. urens, Chenopodium Bonus Henricus, Arenaria serpyllifolia, Malachium aquaticum, Stellaria media, Cerastium triviale, Capsella Bursa-pastoris, Geranium pusillum, Lamium album.*

Längs des Ablaufes der Ställe entwickelt sich eine Ammoniakflora, die Lägerflora nach Schroeter. Es stellt sich hier eine Pflanzengesellschaft mit meist großen Blättern ein: *Rumex alpinus, Petasites officinalis, Rumex obtusifolius, Arctium minus, A. tomentosum; Urtica dioica, Cirsium, Chenopodium Bonus Henricus, Alchemilla vulgaris, Scrophularia nodosa, Galeopsis tetrahit* und *speciosa, Hypericum quadrangulum, Mentha longifolia.*

In der Nähe der Almhütten gedeihen eine Anzahl subalpiner Frühlingsblüher: *Gagea fistulosa, G. lutea, Crocus vernus, Corydalis cava, Chrysoplenium alternifolium, Adoxa moschatellina.*

VII. Die Alpenregion.

Ausdehnung und Charakter. Die höchsten Gipfel der Friauler Alpen ziert noch eine Alpenflora und pflanzenleere Eisfelder fehlen. Am M. Coglians (2782 *m*) konnten die beiden Gortani am 5. September 1902 noch elf Arten in Blüte sammeln. *Sesleria sphaerocephala, Alsine verna (Gerardi), A. Cherleria, Cerastium latifolium, Arabis pumila, Thlaspi rotundifolium, Papaver pyrenaicum (rhaeticum), Saxifraga sedoides, S. androsacea, S. oppositifolia, Potentilla nitida.*

Die Zahl der einjährigen Arten (für die Westalpen von Bonnier und Flahault mit 6% angegeben) stimmt mit der von Kerner für Tirol berechneten Zahl (4%) überein, wenn man auch die Formen von *Rhinanthus* und *Euphrasia* mit einbezieht. Weil die Lebensbedingung parasitischer Pflanzen nur indirekt und in geringem Maße von den klimatischen Bedingungen abhängen, können wir diese Arten in der Berechnung auslassen und wir bekommen dann für die einjährigen Arten nur 3%. Arten mit Knollen und Zwiebeln bilden nur

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

4% in der Zusammensetzung der alpinen Flora, während sie in der Montanflora 4·5% ausmachen. Der vollständige Mangel an Dornen und Stacheln, welchen Warming ausschließlich auf die große Feuchtigkeit zurückführt, steht wahrscheinlich auch im Zusammenhange mit dem Mangel an kräuterfressenden Tieren. Die von Blytt in Norwegen gemachte Beobachtung, daß einige sonst weißblühende Arten an höheren Standorten ihre Korolle rot färben, trifft in gewissen Fällen auch für unsere Alpen zu. *Pimpinella maior* erscheint immer in der roten Form, ebenso *Peucedanum rablense, Poa annua, Festuca rubra, Silene nutans, S. quadrifida, Lychnis rubra* färbt sich tiefer rot, ebenso *Gypsophyla repens* und *Dianthus Sternbergii*, auch *Antennaria dioica* und *Achillea Millefolium* finden sich häufiger mit roten Blüten.

Flora der Felsen. Die Übergänge zwischen den Formationen der Felsen, Wiesen und Weiden werden immer zahlreicher und die Trennung der beiden Formationen schwieriger. Es finden sich viele Arten, welche Engler für seine Formation der hochalpinen Felsen und Geröllpflanzen (p. 45) angibt; weil aber in den Friauler Alpen Kieselfelsen fehlen, mangeln hier auch die ausgesprochen kalkfliehenden Arten. Von seltenen Arten seien genannt: *Festuca pumila, Alsine aretioides, A. lanceolata, Arenaria ciliata, A. Huteri, Arabis coerulea, Draba Zahlbruckneri, D. levipes, Thlaspi alpinum, Ranunculus glacialis, R. Seguieri, Saxifraga tenella, Astralagus australis, Bupleurum graminifolium, Primula tirolensis, P. Wulfeniana, Androsace alpina, A. pedunculata, Gentiana Froelichii, Eritrichium nanum, Galium margaritaceum, Valeriana supina, Campanula Zoysii, Artemisia Mutellina, Saussurea alpina, Crepis Jacquini, Hieracium bifidum laevibifidum.*

Wiesen und Weiden. Die zahlreichen Formationen von krautigen Gewächsen, welche verschiedene Autoren in der Alpenflora unterschieden haben, müssen nach Ansicht der Gortani für künstliche oder doch stark schematisierte gehalten werden. Auch die Flora der Felsen, Wiesen und Weiden scheidet sich nach der vorherrschend kalkigen oder kieselsäurehältigen Natur des Bodens, aber der Unterschied zeigt sich mehr in der

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

verschiedenen Häufigkeit der Individuen als in der Verschiedenheit der Arten. Jedenfalls haben wir vier Formationen: *Sempervivum hirtum* auf Kieselfelsen, *Sesleria sphaerocephala* auf Kalkfelsen, *Carex firma* und *Nardus stricta* auf Wiesen des Kalk-, beziehungsweise Kieselbodens. Ob auch die hydrophile Vegetation nach der Gesteinsbeschaffenheit sich ändert, kann nicht konstatiert werden, da die Seen und Sümpfe in der ganzen Kalk- und Dolomitzone im Hochgebirge fehlen.

Seen und Sümpfe. Spärlich an Zahl und beschränkt auf die Schieferzone (der See von Risumiela liegt in triasischem Sandsteine) ist die Zahl der Seen und Sümpfe zwischen 1900 und 2000 *m*. Sie haben den Charakter der subalpinen Seen. An der Grenze der beiden Regionen finden sich der interessante torfige Sumpf von Risumiela, die Karseen von Zoufplan und Primosio, die quellenbringenden Pfützen von Bordaglia und Acquanera und einige sehr kleine Sümpfe am M. Dimon, Paularo, Crostis, Tarond und Valsecca. Die Wasserpflanzen verschwinden fast ganz; die *Drosera*-Arten und *Rhynchospora* haben *Cerastium trigynum* und *Viola palustris* Platz gemacht. *Scirpus caespitosus, Carex grypos, Juncus Jacquini, Willemetia stipitata* seien als seltene Arten hervorgehoben.

VIII. Besonderheiten der Flora Friauls.

Die Senkung der Höhengrenzen. Beim Studium der Pflanzendecke Friauls fällt vor allem der niedere Verlauf der unteren Grenzen der montanen, subalpinen und alpinen Region auf. Die Kultur des Weines ist über 400 *m* nicht mehr einträglich und bei etwa 1600 bis 1700 *m* treffen wir schon auf die Baumgrenze. Im Vergleiche mit den korrespondierenden Werten des Veltlins und anderer Gruppen der Südalpen ergibt sich im Mittel eine Senkung von ungefähr 400 *m*, und zwar ist auffälligerweise der Unterschied für die submontane und montane Region besonders groß.

Daß die physikalischen und biologischen Höhengrenzen in den Ostalpen in geringerer Höhe als in den großen Massen der Zentral- und Westalpen verlaufen, ist schon seit langer Zeit bekannt; ebenso, daß sich in den Alpen diese Grenzen von den

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

äußeren zu den inneren Ketten erheben. Die Autoren sind darüber einig, daß die Ursache dieser Erscheinung in der geringen Steilheit und stärkeren Erwärmung der zentralen und zugleich höchsten Teile des Gebirgssystems zu suchen ist.

Im speziellen Falle unseres Alpengebietes scheint aber die Temperatur eine weniger ausschlaggebende Rolle zu spielen, denn die ermittelten Monats- und Jahresmittel, sowie die Minima und Maxima der Temperaturkurve Friauls stehen denen anderer südalpinen Gruppen nicht nach. Wohl aber finden wir ganz außerordentlich große Zahlen für die Niederschlagsmengen und wir müssen daher auf diese die starke Senkung der Höhengrenzen zurückführen. Ihrer geographischen Lage wegen empfangen die Friauler Alpen die mit Wasserdampf gesättigten Luftmassen, die vom Adriatischen Meere her gegen Norden getrieben werden, aus erster Hand. Starke Kondensation des Wasserdampfes, Nebel- und Wolkenbildung, reichliche Niederschläge sind die unmittelbare Folge. Die häufigen Niederschläge bewirken eine starke Erosion des ohnedies der Verwitterung sehr zugänglichen Kalksteines; daraus erklärt sich die geringe Höhe der Berge, denn die Höhe eines Berges steht bei sonst gleichen Verhältnissen in geradem Verhältnisse zu der Zahl und Menge der Niederschläge.

In weiterem Zusammenhange mit der Zahl der Niederschläge steht die starke Bewölkung des Himmels (fünf bis sechs Zehntel des Himmels bedeckt bei 200 bis 300 bewölkten Tagen im Jahre); daraus ergibt sich eine starke Verminderung der Beleuchtung, die für die Entwicklung der Pflanzenwelt von größter Bedeutung ist.

Der tiefe Verlauf der Voralpengrenze ist aber auch in der Gesteinsbeschaffenheit der Friauler Berge begründet, da ja auf Dolomit und Kalk ganz allgemein alpine und subalpine Tiere und Pflanzen sehr tief hinabsteigen.

Während somit die Senkung der alpinen und subalpinen Grenzlinien auf die Niederschläge und die Gesteinsbeschaffenheit zurückgeführt wird, wird für die Trennungslinie zwischen Montan- und Submontanregion eine andere Erklärung gegeben. Die G o r t a n i finden diese im Verlaufe der Temperaturlinien.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Es wird erinnert, daß zwischen Udine und Tolmezzo eine Erhebung um je 100 *m* einen Temperaturverlust von je 1·50 Grad bedeutet, während von Tolmezzo aufwärts ein solcher von 0·41 Grad im Mittel eintritt. Der Einfluß, den eine solche Erscheinung auf die Flora ausüben muß, braucht nicht erklärt zu werden.

Relikte der Mediterranflora. Aus dem Vorstehenden erkennt man leicht, daß sich in Friaul die wärmeliebenden Arten der Mediterranregion nur mit größter Schwierigkeit in einer höheren Region erhalten konnten und können. Die geologischen Studien und paläontologischen Forschungen am Tertiär von Oberitalien gestatten die Behauptung, daß gleich der ganzen Küste des padanisch-adriatischen Golfes auch die Friulaner Küsten im Pliozän und präglazialen Quartär mit einer Flora von warmem oder gemäßigt warmen Typus bedeckt gewesen sein müssen. Einige Elemente dieser Flora, die durch die Eiszeit großenteils verdrängt, zerstört und verändert wurde, konnten sich dort und da an geschützten Orten, in wärmeren Talkesseln u. s. w., erhalten, während der Interglazialzeiten an Terrain gewinnend, das sie zur Zeit der Vorstöße des Eises neuerdings verloren, um einer immer wachsenden Zahl von mikrothermen Arten Platz zu machen.

Aus einem zweifachen Grunde mußte die thermophile Flora in Friaul stärker zerstört werden als an anderen Orten der Südalpen; wegen der andauernderen und stärkeren Bedeckung des Landes mit Eisströmen, welche in den Phasen der größten Entwicklung bis zum Meere reichten (? vergl. Penck und Brückner), und weil ein auch heute noch nebel- und regenreicheres Klima als anderswo auf die Eiszeit folgte und die spärlichen Relikte hinderte, das verlorene Terrain wiederzugewinnen.

So viel wir (Gortani) wissen, fehlt in Karnien und in den Friauler Alpen und Voralpen jede Spur von mediterranen Relikten. Von den drei von Lorenzi[14]) für Karnien als solche Relikte angegebenen

[14]) Lorenzi A.: Prime note geografiche u. s. w.; siehe die frühere Anmerkung.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Arten ist *Buxus sempervirens* nach unserer Meinung ein submontanes und montanes Element, *Arbutus Unedo* ist aus der Zahl der Friulaner Pflanzen zu streichen und *Ulex europaeus* ist in der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts vom Menschen eingeführt worden. Für submontan und montan halten wir auch *Ilex aquifolium* (auf dem Mons Ameriana gefunden), welche von manchen Autoren als thermophil bezeichnet wird.

Nach Ausscheidung dieser Arten ergibt sich, daß alle mediterranen Arten, die sich im Innern Friauls finden, auf die Hügelzone beschränkt sind, welche von Cormons bis Gemona und Polcenigo während der pliozänen Periode den Golf von Friaul begrenzte und im präglazialen Quartär die Küstenlinie bildete. Außer den schon früher vom Hügel von Medea genannten Arten finden sich auf den eozänen Hügeln bei Cormons und Brazzano: *Scilla autumnalis, Spartium junceum, Euphorbia nicaeensis, Convolvulus Cantabrica;* bei Ipplis: *Vitex Agnus-Castus;* bei Albana und Prepotto: *Pistacia Terebinthus, Rhus Cotinus, Dictamnus albus angustifolius* und *Convolvulus Cantabrica;* im Walde von Romagno: *Quercus Cerris;* bei Purgessimo und Faedis: *Dictamnus. Trifolium pallidum* und *Coronilla scorpioides* in der Umgebung von Tricesimo führen zu den Relikten von Gemona hinüber, wo die alte thermophile Flora durch *Laurus nobilis, Rhamnus rupestris, Ruta divaricata* und *Scabiosa stellata* repräsentiert ist. Rechts vom Tagliamento finden sich wahrscheinlich ebenfalls solche Relikte, doch sind hier die Hügel noch nicht so gut erforscht. Hieher drei noch unsichere Standorte von *Rhus Cotinus* zwischen Peonis und Trasaghis, von *Pistacia Terebinthus* bei Forgaria und von *Quercus Ilex* am M. Pala.

Pflanzen der Alpen- und Montanregion in der Voralpenregion. Während es sehr wenig Ursachen gibt, welche das Emporsteigen der einzelnen Arten in höhere Regionen bewirken, gibt es zahlreiche Faktoren, welche den Transport ins Tal vermitteln. Es ist natürlich, daß sich in unserer Provinz, wo die natürlichen klimatischen Bedingungen die Erhaltung mikrothermer Arten in der Tiefe erleichtern, nicht selten zahlreiche montane Elemente in der submontanen

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Region und alpine Arten in der subalpinen und montanen Region finden. Mikrotherme Pflanzen, welche vorzugsweise durch die Bäche und Flüsse in die Tiefe transportiert werden, sind zum Beispiel *Hutchinsia alpina* und *Erigeron alpinus* bei 1000 *m* (Torr. Degano), *Astragalus montanus* bei 900 *m* (R. Auzza), *Aster alpinus* bei 750 *m* (Torr. Pesarina), *Arabis pumila* bei 500 *m* (Rivi Bianchi di Tolmezzo), *Leontopodium alpinum* und *Moehringia polygonoides* bei 230 *m* (Tagliamento bei Venzone). Besonders geeignet für die Erhaltung wärmefliehender Arten sind die Kalk- und Dolomitberge unserer Voralpenregion. So können sich *Salix glabra, Rumex scutatus, Silene quadrifida, S. Saxifraga, Dianthus Sternbergii, Cochlearia saxatilis, Aquilegia Einseleana, Saxifraga caesia, S. Burseriana, Spiraea decumbens, Dryas octopetala, Athamanta cretensis, Euphorbia carnica, Phyteuma comosum* u. s. w. auf den Schuttkegeln der Berge Chiampon und Plauris, zwischen Gemona und Venzone, 250 bis 350 *m*, und auf denen des M. Amariana, zwischen Amara und Tolmezzo, 300 bis 450 *m* erhalten, wo auch *Pinus montana, Koeleria canescens, Polygonum viviparum, Rhododendron hirsutum, Rhodothamnus Chamaecistus, Veronica Bonarota, Valeriana saxatilis, Leontopodium alpinum* vorkommen. Man kann sich die Anwesenheit einer alpinen und subalpinen Flora, welche die Kaskaden von Moggio umgibt, leicht erklären, wo an den Abhängen der Felsen (300 *m*) *Asplenium Seelosii, Cerastium carinthiacum, Arabis alpina, Viola biflora, Primula Auricula, Soldanella minima, Adenostyles alpina* gedeihen.

Aber außerdem findet sich *Nigritella angustifolia* zahlreich auf den Wiesen oberhalb Collina (1400 *m*); *Trisetum purpurescens* ist gemein auf den Wiesen von Sauris di Sopra (1400 *m*), *Hypochaeris uniflora* bei Varleit, oberhalb Paularo (1200 *m*), *Eriophorum vaginatum* im Sumpfe Valpudia (1100 *m*), *Selaginella spinosa* häufig bei Forni di Sopra (800 bis 900 *m*), *Achillea Clavennae capitata* bei Mainia di Sauris (900 *m*), *Eriophorum alpinum* im Sumpfe von Cima Corso (800 *m*), *Saxifraga autumnalis* bei Arta (400 *m*), *Pedicularis tuberosa, Homogyne alpina, Senecio Gaudini* bei Verzegnis, ferner bei Tolmezzo (300 bis 350 *m*), *Asplenium viride, Equisetum varie-*

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

gatum, Trisetum argenteum, Avena pubescens, Scirpus pauciflorus, Carex mucronata, Chenopodium Bonus Henricus, Arabis alpina, Genista radiata, Gentiana utriculosa, Veronica fruticulosa, Pinguicula alpina u. s. w., *Schoenus ferrugineus* und *Primula Auricula* bei Cavazzo (275 *m*), *Thesium montanum* und *Saxifraga Hostii* bei Somplago (220 *m*), *Leontopodium alpinum* bei Gemona (400 *m*).

Für einige Arten (z. B. für die Sumpfpflanzen) kann man vielleicht eine Erklärung in den gegenwärtigen biologischen Bedingungen finden, für den größten Teil aber müssen wir auf vergangene Verhältnisse zurückgreifen.

Glazialrelikte in der Hügelzone und in der Ebene Friauls.[15]) In keinem anderen Teile Italiens enthält die submontane, padanische und mediterrane Region eine so große Zahl von mikrothermen Kolonien, wie in Friaul. Man kann behaupten, daß alle unsere Hügel und ganz Unterfriaul, das Litorale nicht ausgenommen, von einer Menge von Arten besetzt sind, welche für die höheren Regionen charakteristisch sind und deren Anwesenheit aus gegenwärtig wirkenden Ursachen nicht erklärt werden kann. Mehr oder weniger in dieser weiten Zone zerstreut, sammeln sie sich vorzugsweise an drei Punkten, im Moränen-Amphitheater des Tagliamento, auf den Hügeln von Castelletto und Cormons, in den Sümpfen und im Buschwerke der unteren Ebene und des Litorals. Diesen drei Zentren sind 57 mikrotherme Arten gemeinsam. Außer diesen finden sich im Moränenwalle noch 58 thermofuge und psikrophile Arten.

Obwohl im oberen Teile von Unterfriaul die Entwaldung und Kultur einen großen Teil der mikrothermen Relikte zerstört hat, ist der Einfluß der Eiszeit auch hier deutlich erkennbar. Bei Castions di Strada z. B., wenig unterhalb Stradalta, konnten außer zahlreichen, auch an anderen Orten beobachteten Arten noch neunzehn, diesem Punkte eigentümliche thermofuge Arten beobachtet werden.

Ähnliche Kolonien finden sich bei Dignano und in der

[15]) Vergleiche die bezüglichen Verhältnisse für Kärnten in meinem Aufsatze: Beiträge zur Geschichte der Pflanzendecke Kärntens seit der Eiszeit. Jahresschrift des Gymnasiums in Villach, 1906.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Umgebung von Udine, zwischen Torre und Cormor. Es sind im ganzen etwa 220 Arten, welche die Gortani an solch ungewöhnlich tief gelegenen Standorten beobachten konnten.

Nur 30 von den genannten Formen sind dem Amphitheater, den eozänen Hügeln, dem oberen und unteren Teile der Ebene und dem Küstenstriche gemeinsam. Man kann annehmen, daß es sich zum Teile um Formen handelt, welche auch der unteren Region eigentümlich sind, z. B. *Trifolium montanum, Potentilla erecta* und einige andere. Aber eine solche Überlegung kann sicher nicht auf ausgesprochen mikrotherme Arten, wie *Thalicrum aquilegifolium, Caltha palustris, Berberis vulgaris, Parnassia palustris, Gentiana utriculosa,* angewendet werden, weil sich diese Pflanzen ohne Lücke über das ganze erforschte Gebiet verbreiten.

Diese psikrophile Vegetation mit der Geschichte unserer Flora in Zusammenhang zu bringen, zwingt uns die große Zahl von mikrothermen Arten, die sich auf den Hügeln und in der Küstenzone, den größten Teil der Ebene überspringend, finden.

Diese Lückenhaftigkeit in der Verteilung der Pflanzen ist in gewissen Fällen höchst auffallend, da verschiedene montane Arten nur der Küstenzone oder unteren Ebene und der präalpinen und alpinen Region gemeinsam sind. Die typischesten und interessantesten Beispiele dieses Phänomens sind *Pinus nigricans, Scirpus caespitosus, Veratrum album, Hemerocallis flava, Orchis mascula, Gymnadenia albida, Thesium intermedium, Thalictrum elatum, Ranunculus nemorosus, Prunus Padus, Potentilla palustris, Pinguicula alpina, Crepis paludosa.* Diesen Arten ist noch *Alopecurus geniculatus* anzufügen, bis jetzt nur in den subalpinen Seen von Pezzacucco und Festons (1800 *m*) und in den Gräben von Pradizziolo und Aquileja gefunden.

Beachtenswert ist ferner die Anwesenheit von montanen Arten, die sonst in keiner anderen Region unserer Provinz gefunden wurden, im Litorale und in der unteren Ebene: *Poa nemoralis f. tenella, Rhynchospora fusca, Lathyrus venetus;* nicht zu gedenken *Danthonia provincialis, Alyssum montanum, Cytisus argenteus,* wahrscheinlich Flüchtlinge vom Karst.

In Übereinstimmung mit der weniger intensiven Verglet-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

scherung im Becken des Isonzo und Natisone ist die Zahl der thermofugen Arten auf den eozänen Hügeln Ostfriauls etwas geringer. Davon sind besonders die Arten interessant, welche Pospichal im Sumpfe von Castelletto *(Rhynchospora alba, Carex limosa, C. rostrata, C. vesicaria, Orchis incarnata)* und auf den Wiesen von Prävali *(Cardamine trifolia, Rhinanthus Burnati, Euphrasia picta, Arnica montana* u. s. w.) gefunden hat. Die geringe Zahl von Relikten, die auf den Friulaner Hügeln rechts vom Tagliamento bekannt sind, ist auf den Mangel genauer Erforschung zurückzuführen. Jedenfalls aber genügen die Arten, welche Gortani auf einer Reise von Valeriano nch Sequals gesammelt haben, um die allgemeine Giltigkeit des Phänomens zu erweisen.

Der Formationszugehörigkeit nach sind fast alle Relikte hydrophil oder Waldpflanzen. Auch Arten, welche in der Höhe nicht hydrophil und lichtscheu sind, werden in der unteren Region oft zu solchen, in Anpassung an das Klima. So wachsen *Tofieldia calyculata, Veratrum album, Parnassia palustris, Gentiana verna* in den Alpen auf den Wiesen, unten auf Sümpfen. Die Waldpflanzen *Hemerocallis flava, Orchis maculata* und *Daphne Mezereum* werden in der padanisch-mediterranen Region ausgesprochen hydrophil und *Lilium Martagon, L. bulbiferum, Dianthus barbatus, Lathyrus Linnaei,* welche sonst die subalpinen und montanen Wiesen zieren, werden zu Waldpflanzen. Diese Tatsachen erklären sich aus einem zweifachen Grunde. Die Sumpf- und Waldstandorte empfinden nicht nur weniger den Einfluß des Klimas, sondern besetzten auch in früherer Zeit in größerer Ausdehnung Friaul. Die Sümpfe sind sicher in der Interglazial- und Postglazialzeit sehr entwickelt gewesen und Beobachtungen verschiedener Art weisen darauf hin, daß auch in historischer Zeit die Wälder einen sehr großen Teil unseres Friauler Gebietes besetzten. Es ist daher natürlich, daß wir auf der Ebene und den Hügeln fast nur hydrophile und lichtscheue Arten als Relikte finden, nicht nur wegen der größeren Leichtigkeit, sich zu erhalten und an das gegenwärtige Klima anzupassen, sondern auch wegen des Überwiegens der geeigneten Standorte.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Friaul besitzt also von den Voralpen bis zum Meere eine Flora, deren Ursprung man sich nur im Zusammenhange mit den geologischen Ereignissen des Quartärs erklären kann. Einmal in die Tiefe gestoßen und dann wieder in die nächst höhere Region hinaufgedrängt, konnte schließlich die mikrotherme Flora ihre alte Heimat wiedererobern, auf ihrem Wege unzählige Spuren zurücklassend. Und die Spuren können wir großenteils mit aller Sicherheit erkennen, obwohl die folgenden geologischen Ereignisse, die Änderung des Klimas und das Eingreifen des Menschen vereint an ihrer Zerstörung gearbeitet haben.

Phänologie. Die interessanten Beobachtungen, welche die Gortani aus ihrem Gebiete unter der Überschrift „Phänologie" mitteilen, enthalten keine Angaben im Sinne Ihnes; es handelt sich nicht um den Verlauf der periodischen Phänome der einzelnen Arten, sondern um Beobachtungen, die wir gewohnt sind, der Biologie zuzurechnen. Zunächst wird berichtet, daß Mitte Dezember in Ober- und Unterfriaul 24 Arten, deren Namen angeführt werden, in Blüte zu beobachten sind; in Udine und Castions di Strada überdies noch 13, in Tolmezzo noch 45 andere Arten. Weil nun in Tolmezzo tiefere Temperaturen und größere Nebelmengen als in der Friulaner Ebene zu verzeichnen sind und trotzdem im Spätherbste und Anfang Winter eine viel größere Anzahl von Pflanzen in Blüte stehen, so ergibt sich, daß Neigung, Exposition und die lokalen Standortsbedingungen einen größeren Einfluß als das Klima schlechtweg ausüben. Die Arten, die man zu dieser Jahreszeit in Blüte findet, können in drei Kategorien eingereiht werden:

1. Wiederblüher. *(Piante rifiorenti, o a risveglio autunnale.)* Es sind dies entweder einjährige Arten, welche im Laufe eines Jahres ihren kurzen Lebenszyklus vollenden, und deren Samen noch im Laufe desselben Jahres keimen und sich bis zur Blüte entwickeln, wie dies bei *Poa annua, Arabis Thaliana, Euphorbia Peplus* und anderen Ruderalpflanzen und Ackerunkräutern der Fall ist; oder ausdauernde Arten, besonders Holzgewächse, die im Herbste neue

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Sprossen und neue Blüten treiben, wie: *Daphne Cneorum, Trollius europaeus, Dryas octopetala, Pirus Malus, Cytisus purpureus, Genista diffusa, Coronilla Emerus, Myosotis palustris, Aronia rotundifolia, Gentiana verna, Globularia vulgaris, Ulex europaeus, Cornus sanguinea, Vinca minor* u. s. w. (In Kärnten als Seltenheit ein zweites Blühen von Apfelbaum, Aprikosen u. s. w.)

2. Vorblüher *(Piante vernali a fioritura precoce)*, welche schon im Dezember oder Jänner die neuen Knospen entwickeln und zur Blüte bringen, Arten, die meist schon im Herbste ihre Knospen anlegen und für gewöhnlich dieselben im ersten Frühjahre zur Entfaltung bringen. Hieher gehören *Ruscus aculeatus, Galanthus nivalis, Corylus Avellana, Viola odorata, Cardamine hirsuta, Anemone Hepatica, Helleborus viridis, Potentilla alba, Chamaebuxus alpester, Erica carnea, Euphorbia amygdaloides, Primula acaulis, Vinca minor, Gentiana verna, Tussilago Farfara.* (In Kärnten *Helleborus niger, Erica carnea* u. s. w.)

3. Nachblüher *(Relitti di stagione, ossia piante a fioritura autunnale prolungata fino ai primi freddi)*, Pflanzen, die ihre Blütezeit bis zum Eintritte des ersten Frostes verlängern. Dieser Gruppe gehören die meisten der im Dezember in Blüte stehenden Arten an: *Mentha palustris, Campanula Sibirica, Aster Amellus, Crepis foetida, Stipa Calamagrostis, Juncus effusus, Dianthus Sternbergii, Sedum album, Torilis Anthriscus, Echium vulgare, Knautia arvensis integrifolia, Buphthalmum grandiflorum, Centaurea transalpina, C. rupestris, Carlina acaulis, Cirsium lanceolatum, C. oleraceum, Leontodon hastilis, Hieracium austriacum* u. s. w. (Viele dieser Arten sind, soweit sie in Kärnten vorkommen, Ende Oktober und Anfang November auch hier noch in Blüte zu sehen.)

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Hierauf besprechen die Gortani verschiedene Arten von *Dimorphismus* (Saison-, Blatt-, Blüten-Dimorphismus u. s. w.), auf die wir an dieser Stelle nicht weiter eingehen können.

IX. Der Einfluß der Bodenbeschaffenheit auf die Vegetation.

Der rasche Wechsel der geologischen Formationen und der petrographischen Zusammensetzung der Friauler Berge, insbesondere der karnischen Hauptkette, einerseits, die auffallende und sprunghafte Änderung der Vegetationsdecke anderseits, lassen es begreiflich erscheinen, daß gerade diese Gruppe der Alpen immer aufs neue die alte Streitfrage vom Einflusse der Bodenbeschaffenheit auf die Vegetation anfacht und die Forscher nicht zur Ruhe kommen läßt. Schon D. Stur[16]) hat einen ursächlichen Zusammenhang beider Erscheinungen festzusetzen versucht, und die Gortani widmen ihm gleichfalls ein umfangreiches Kapitel. Es seien hier nur einige der bemerkenswertesten Angaben und vorgetragenen Ansichten kurz wiedergegeben.

Pflanzen (z. B. die Buche), die in tieferen Lagen auf kalk- oder kieselhältigem Boden in gleicher Häufigkeit vorkommen, zeigen erst auf höher gelegenen Standorten ihre besondere Vorliebe für ein bestimmtes Substrat.

Das Phänomen zeigt sich überhaupt nicht in allen Regionen mit gleicher Deutlichkeit, sondern tritt eigentlich erst in der oberen Montanregion, der subalpinen und alpinen Region klar und auffallend in Erscheinung.

Als klassisches Beispiel des Gegensatzes zwischen der Flora der Devonkalke und der Karbonschiefer wird eine Artenliste von der Umgebung von Ricovero Marinelli (1900 bis 2300 *m*) in der karnischen Hauptkette angegeben. Von 214 hier gesammelten Arten gedeihen 110 (52%) nur auf Kalk, 85 (40%) nur auf Kiesel, 19 Arten (1·8%) sind gemeinsam.

Ein zweites Beispiel (Becken von Forni di Sopra) führt

[16]) Stur D.: Der Einfluß des Bodens auf die Verteilung der Pflanzen. Sitzungsber. mat.-nat. Klasse d. k. Akademie d. Wiss. Wien 1856, vol. XX, pag. 71.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

uns den Gegensatz der Kalk-Sandsteinflora am linken Ufer des Tagliamento und der Dolomitflora am rechten Ufer desselben vor Augen und gibt Anlaß, gegen Roux[17]) aufzutreten, der eine „Dolomitflora" nicht anerkennt, sondern in den Arten derselben teils Karstbewohner, teils indifferente Arten sieht. Den neotriasischen Kalken sind 87 Arten, dem Dolomit dagegen 43 Arten eigen.

Die Erörterungen über die physikalischen, mineralogischen und chemischen Bodentheorien, die von Gortani mit großem Geschicke vorgetragen und gegenübergestellt werden, wollen wir übergehen und nur der Erwägungen von Whitney und Cameron[18]) gedenken, welche neue und fruchtbare Gedanken zur Lösung der alten Streitfrage beigebracht haben. Die Pflanze kann die Minerale, die den Boden zusammensetzen, nicht aufnehmen, sondern nur die wässerige Lösung, die außerordentlich verdünnt im Boden zirkuliert. Die mit starken Säuren durchgeführte Bodenanalyse hat daher keinen Wert. Eine einprozentige Säure ist im Verhältnisse zur Säuremenge, die im Boden zirkuliert, zu stark. Es besteht daher keine Übereinstimmung zwischen der Bodenanalyse und der Analyse der Pflanzenasche. Der Boden kann also nur als das Magazin der Nährstoffe aufgefaßt werden, der Bodenfeuchtigkeit aber muß als das Nährstoff lösende und verteilende Mittel die größte Bedeutung zugeschrieben werden. So mündet also schließlich auch die „Bodentheorie" in die große Gesamtheit der klimatischen Bedingungen (Niederschläge). Da aber die Wurzeln selbst CO_2 abscheiden und dadurch die Konzentration der zirkulierenden Säure und damit deren Wirkungen auf das Gestein beeinflussen, wird es darauf ankommen, die Säureabscheidung der einzelnen Arten quantitativ und qualitativ zu bestimmen.

Jedenfalls muß betont werden, daß es keine Kalk- und Kieselpflanzen im strengsten Sinne des Wortes gibt, sondern nur

[17]) Roux F. A. Cl.: Traité historique, critique et expérimental des rapportes des plantes avec le sol et de la chlorose végétale. Montpellier 1900.

[18]) Milton Whitney and F. K. Cameron: The Chemistry of the Soil as related to Crop produktion, Bull. N. 22, Divis. of Soils, U. S. Dept. Agric. Washington 1903.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Pflanzen, welche die eine oder andere Bodenart bevorzugen. So beobachteten die Gortani *Agrostis vulgaris, A. stolonifera, Alopecurus pratensis, Pteris aquilina, Arnica montana, Calluna vulgaris* und *Anthoxanthum odoratum* auf Kalk, Pflanzen, die nach Roux Kieselboden verkünden und fehlenden Kalk bezeichnen.

Daß in bestimmten Fällen die physikalische Beschaffenheit des Bodens für die Art der Vegetation maßgebend ist, zeigt sich in der Flora des M. Cimon ober Paluzza, der Cima Fontana Fredda ober Timau und des M. Dimon, welche aus mehr oder weniger porphyrischem Diabas bestehen und im Gegensatze zu den umgebenden Schiefern eine der Kalkflora nahestehende Artenliste aufweisen: *Silene acaulis, Arabis pumila, Saxifraga oppositifolia, Hedysarum obscurum, Veronica Bonarota, V. aphylla, Globularia cordifolia, Campanula Bellardi, Bellidiastrum Michelii, Achillea Clavennae, Saussurea discolor.*

X. Allgemeine Bemerkungen über die Flora Friauls.

Herkunft und Entwicklung. In Friaul wurden bis jetzt Reste einer Landvegetation aus dem Karbon (M. Pizzul und Naßfeld), der Trias (Wengen) und der Kreide bekannt. Während die Vegetation des Karbons und der Trias vollständig ausgestorben ist, sind aus der Kreideflora auch heute noch die beiden Gattungen *Arundo* und *Rhus* vertreten. In den der obersten Kreide, dem Senonien, angehörigen Schichten bei Vernasso wurden unter anderen Arten *Sequoia concinna Heer, S. ambigua Heer, Araucaria macrophylla Bozzi, Arundo groënlandica Heer, Rhus antiqua Bozzi* gefunden. Obermiozäne Schichten bei Maniago, Solimbergo und Peonis haben Blattabdrücke und Stammstücke geliefert, die aber bis jetzt noch nicht bearbeitet wurden, doch läßt sich aus Analogie mit anderen oberitalienischen Gebieten schließen, daß auch in Friaul vor dem Eintritte der Eiszeit eine Flora von warmem bis mäßig warmem Typus lebte. Durch die Eiszeit wurde diese Flora größtenteils aufgerieben und an ihrer Stelle siedelte sich eine Vegetation an, die dem kalten und feuchten Klima besser angepaßt war.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Während der Interglazialzeiten spielte sich der entgegengesetzte Vorgang ab. Infolge der geographischen Lage Friauls stellten sich während dieses Wechsels Beziehungen zu Südosteuropa und Asien einerseits, zu den Gebirgen Nord- und Westeuropas anderseits ein, deren Spuren sich bis heute erhalten haben.

Pflanzengeographie. Durch diese geschichtliche Entwicklung wird es begreiflich, daß in Friaul zahlreiche Arten die West- oder Ost- oder Nordgrenze ihrer Verbreitung finden. Dabei ist bemerkenswert, daß keine einzige mitteleuropäische Art hier den tiefsten Standort in Italien inne hat. Dagegen dringt nach Gortani die Mediterranflora in Friaul am weitesten nach Norden vor; so erreichen hier nicht weniger als 41 Arten den nördlichsten Punkt ihres Verbreitungsgebietes. Der pflanzengeographischen Stellung wegen, die sich aus dem Verlaufe solcher Vegetationslinien ergibt, müssen wir hier die ausführlichen Listen anführen:

Nordgrenzen: *Juniperus Oxycedrus, Phleum tenue, Spartina stricta, Fimbristylis annua, Cymodocaea nodosa, Lilium carniolicum, Crocus reticulatus, Quercus Ilex, Laurus nobilis, Osyris alba, Clematis Viticella, C. Flammula, Ranunculus muricatus, Medicago marina, M. litoralis, M. tribuloides, Trifolium stellatum, Lathyrus setifolius, Vicia Lenticula, Bupleurum semicompositum, Ferula Ferulago, Laserpitium peucedanoides, L. Siler, Paliurus aculeatus, Rhamnus Alaternus, Pistacia Terebinthus, Linum maritimum, Ruta graveolens, Abutilon Avicennae, Euphorbia Seguieriana, Statice bellidifolia, Phillyrea angustifolia, Erythraea spicata, Vitex Agnus-Castus, Plantago crassifolia, Scabiosa stellata, Campanula pyramidalis, Inula viscosa, Ambrosia maritima, Scolymus hispanicus, Crepis neglecta.*

Ostgrenzen: *Oplismenus undulatifolius, Scirpus parvulus, S. pungens, Heleocharis atropurpurea, Thesium rostratum, Saxifraga bryoides, Geum reptans, Melilotus altissima, Hibiscus roseus, Primula tirolensis, Douglasia Vitaliana, Linaria italica, Galium rubrum, G. hercynicum, G. margaritaceum, Cirsium Morisianum, Hieracium cochleare, H. stenodontum, H. rhaeticum, H. neglectum, H. Berardianum, H. intybaceum, H. amphi-*

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

genum, H. dasytrichum, H. inclinatum, H. bupleuroides, H. hypochaerideum, H. caesioides, H. neoprenanthes.

Westgrenzen: *Hemerocallis flava, Crocus reticulatus, Nasturtium lippizense, Clematis integrifolia, Ranunculus illyricus, Trifolium Noricum, Rhamnus rupestris, Apocynum venetum, Satureja thymifolia, Homogyne silvestris, Carpesium abrotanoides, Echinops exaltatus, Scorzonera villosa, Crepis chondrilloides, Hieracium Bauhini, H. austriacum.* Hieher noch einige Arten mit sprunghafter Verbreitung, deren Hauptgewicht im Osten liegt: *Heleocharis carneolica, Typha stenophylla, Stellaria bulbosa, Iberis intermedia, Eryngium alpinum, Evonymus verrucosus, Veronica lutea, V. Bonarota, Valeriana elongata, Centaurea pseudo-phrygia, Hieracium parrifolium* etc.

Aus dieser Aufzählung von Arten erkennen wir, daß die Flora der Berge Friauls in Beziehung zu West und Ost steht und ein Verbindungsglied zwischen der Flora Italiens und des Balkans darstellt. Aber dennoch schließt sie sich enger an die Flora der Alpen und Mitteleuropas an, während die tiefer gelegenen Regionen durch innige Bande mit der Flora Südeuropas verknüpft sind. In diesem Sinne müssen wir die Auffassung des Professors Pirona etwas modifizieren, welcher die Montan- und Alpenflora Friauls im Gegensatze zur Vegetation der Hügel und Ebene durchaus der norischen Flora zuzählt.

Friaul nimmt an vier botanischen Hauptprovinzen Anteil und bildet ein wichtiges Übergangsglied zwischen Nord- und Süd-, sowie Ost- und Westeuropa. Trotzdem entbehrt es nicht einiger charakteristischer Arten. Von solchen seien angeführt: *Scirpus Holoschoenus acutus, Brassica palustris, Alyssum petraeum, Spiraea decumbens, Malva crispa, Primula Wulfeniana, Gentiana Amarella carnica, Senecio pseudo-crispus, Leontodon Gortanii, Hieracium Gortanianum, leucospermum, carnicum, Subula, amphitrichum, australe.*

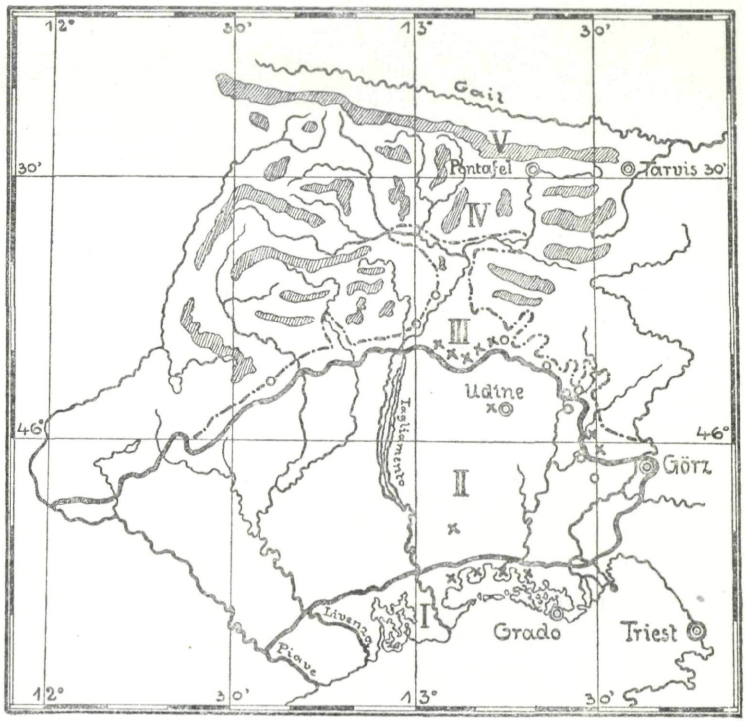
Gemeinsam nur mit den Bergen von Görz und Belluno: *Silene Veselskyi, Saxifraga tenella, Polygala carniolica.*

Gemeinsam nur mit Görz und Trevigiano: *Medicago Pironae, Leontodon Brumatii, Leontodon Berinii;*

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

mit Kärnten und Steiermark: *Gentiana Froelichii, Wulfenia carinthiaca;*

mit den übrigen Venetianer Alpen: *Tofieldia glacialis, Arenaria Huteri, Aquilegia thalictrifolia, Rubus suberectus, R. saltuum, Euphorbia carnica, Primula tirolensis, Galium margaritaceum* u. s. w.



Maßstab 1:1,250.000.

Übersichtskärtchen des Friauls mit der pflanzengeographischen Regioneneinteilung von L. und M. Gortani.

I. mediterrane, II. padanische, III. submontane, IV. montane, V. subalpine und alpine Region.

° ° Mediterrane Relikte. × × Glazialrelikte.

Florenstatistik. Eine statistische Übersicht über die Zahl der in Friaul vorkommenden Arten ergibt folgende Zahlen: 1762 Arten mit 1615 Varietäten und Hybriden, außer-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

dem 208 Arten von Kulturpflanzen mit 97 Varietäten. Für Karnien allein werden angegeben: 1266 Arten, 1138 Varietäten und Hybriden, 143 Kulturpflanzen mit 72 Varietäten.

Schließlich sind dem Buche der Gortani noch ein Abschnitt über die Geschichte der botanischen Erforschung Friauls, ein Literaturverzeichnis und eine Karte mit den Grenzen der aufgestellten Pflanzenregionen eingefügt.

Zum Schlusse möchte ich nochmals anführen, daß die vorliegende Schilderung der Pflanzendecke Friauls — obwohl ich dieses schöne Land mehrmals besucht habe — nicht mein Werk ist, sondern nur ein Auszug, zuweilen eine wörtliche Übersetzung der „Flora Friulana" von Gortani, wie ich auch im Titel angegeben habe. Die übersichtliche Darstellung der Regionen Friauls und Kärntens, sowie die Einschaltungen, welche dieses Kronland betreffen, sind selbständige Versuche, die Arbeit der Gortani nach Norden fortzusetzen und auszubauen.

Die Verfasser haben sich durch ihr mühsames, klar aufgebautes Werk unvergängliche Verdienste um ihr Heimatland und die Pflanzengeographie überhaupt erworben, und es wird noch lange dauern, bis wir über alle Alpenteile so brauchbare Monographien besitzen werden.

Briefe von Botanikern.

Mit Bemerkungen von Hans Sabidussi.

(Fortsetzung.*)

Auch die weiteren drei Briefe handeln vorwiegend von der Herausgabe der „Flora von Kärnten" und schließen sich inhaltlich und zeitlich fast unmittelbar an den zuletzt abgedruckten an.

XXXII. D. Pacher an J. L. Canaval.

„Obervellach, 13. Mai 1883.

Hochverehrtester Herr Custos!

Ich habe mich beeilt, den mitgetheilten Correctur-Bogen durchzusehen und sende denselben hiemit zurück.

*) Vergl. diese Zeitschrift Jahrgang 1907, Nr. 4, S. 120; Nr. 5 u. 6, S. 186; Jahrgang 1908, Nr. 1, S. 21; Nr. 2 u. 3, S. 55; Nr. 4, 5 u. 6, S. 130; Jahrgang 1909, Nr. 1 und 2, S. 22.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 1909

Band/Volume: 99

Autor(en)/Author(s): Scharfetter Rudolf

Artikel/Article: Die Pflanzendecke Friauls (Nach L.u.M. Gortanis Flora Friulana)- Schluß 100-133