

Die Pflanzendecke der Steiermark in Bildern von einst und jetzt.

Mit 6 photographischen Aufnahmen und 3 Karten.

Von Professor Dr. Ludwig Lämmermayr.

Vorwort.

Mit Rücksicht auf den knappen, mir zur Verfügung stehenden Raum mußte ich von vornherein sowohl auf die Auswahl des Stoffes, als auch auf die Art der Darstellung entsprechend Bedacht nehmen, ohne andererseits Wesentliches zu vernachlässigen. An eine auch nur gedrängte, rein wissenschaftliche pflanzengeographische Darstellung war in obigem Rahmen von Anfang an nicht zu denken. Eine solche liegt meines Erachtens auch nicht im Interesse der weitesten Kreise, an welche sich die steirische Heimatkunde ganz allgemein wendet. Wer eine erschöpfende Orientierung auf diesem Gebiete sucht, findet sie in der vorzüglichen Pflanzengeographie der Steiermark von Dr. A. H a n e l (siehe Literatur-Nachweis). So entschloß ich mich nach reiflicher Erwägung zu einer zwar auf streng wissenschaftlicher Basis, aber doch möglichst allgemein verständlich gehaltenen, dem Einst wie dem Jetzt der Pflanzendecke unserer Heimat in gleicher Weise Rechnung tragenden Form der Darstellung in einer Folge von ausgewählten, bezeichnenden Vegetationsbildern, in denen, wie ich hoffe, sowohl die Vielgestaltigkeit der steirischen Pflanzendecke, wie ganz besonders ihre Abhängigkeit von Klima, Boden und historischen Faktoren (erdgeschichtliche Ereignisse, Eingreifen des Menschen) deutlich genug zum Ausdruck kommt. Die Abschnitte betiteln sich:

- I. Der steirische Steinkohlenwald.
- II. Der steirische Braunkohlenwald.
- III. Die Veränderungen der Pflanzendecke während der Eiszeit und in der gerothermen Periode.¹⁾
- IV. Der Buchenwald.
- V. Der Fichtenwald.
- VI. Die Mulandschaft.
- VII. Das Hochmoor.
- VIII. Die Vegetation der Kalkalpen.
- IX. Die Vegetation der Zentralalpen.
- X. Die Pflanzendecke der Serpentinstöcke.

¹⁾ Erklärung der Fremdwörter siehe unter Erläuterungen am Schlusse!

XI. Die grüne Vegetation der Höhlen.

XII. Der Hum, ein südsteirisches Vegetationsbild.

XIII. Das Kulturland (Getreide-, Wein-, Obst- und Hopfenbau).

XIV. Ein Gang durch die Parkanlagen von Graz (Stadtpark, Schloßberg).

Von den beigegebenen kartographischen Darstellungen veranschaulicht die erste den gegenwärtigen Stand der botanischen Erforschung des Landes, die zweite die Verbreitung tief herabgestiegener Alpenpflanzen, thermophiler Arten sowie der jüngsten Einwanderer (Neophyten), während die dritte die Gliederung eines Teiles der Steiermark in phänologische Zonen versucht. Dank dem Entgegenkommen des Verlages war es auch möglich, dem Werke eine Anzahl von Aufnahmen beigegeben, für deren mustergültige Herstellung und liebenswürdige Ueberlassung ich meinem hochgeschätzten Kollegen Prof. Dr. R. Petrasch zu ganz besonderem Danke verpflichtet bin. Im Sinne der der ganzen steirischen Heimatkunde zugrunde liegenden Tendenz, innerhalb jedes Teilgebietes den Leser zu heimatkundlichen Beobachtungen und Forschungen anzuregen, sind Hinweise dieser Art sowohl innerhalb der einzelnen Abschnitte, als auch am Schlusse des Werkes angeführt. Es sei bei dieser Gelegenheit betont, daß jede solche Mitarbeit — auch aus Laienkreisen — nicht nur geeignet ist, die Liebe zur Heimat zu vertiefen, den Naturschutzgedanken zu fördern, sondern oft auch der reinen Wissenschaft wertvolle Bausteine liefern kann, da ja, wie aus beigegebener Karte 1 hervorgeht, die botanische Erforschung des Landes zwar im allgemeinen als eine recht gute, aber keineswegs für alle Gebiete gleichmäßige, abgeschlossene zu bezeichnen ist. — Die deutsche und lateinische Benennung der im Texte angeführten Pflanzenarten erfolgte unter Zugrundelegung der Exkursionsflora für Oesterreich von Dr. R. Fritsch, 3. Auflage, Wien-Leipzig, 1922. (Druck und Verlag von C. Gerolds Sohn.)

Einleitung.

Zwei Bezeichnungen vor allem sind es, die Namen und Ruhm unserer Heimat bis in die weitesten Fernen getragen haben: Die „Ehrene“ und die „Grüne“ Mark! Knappe, inhaltsschwere, tönende Beiworte, die wie wenig andere tief die Eigenart dieses Landes erschließen, lauterer Niederschlag echter Heimatliebe und kraftvollen Heimatstolzes. Bloß die Würdigung des an zweiter Stelle angeführten schmückenden Beiwortes fällt in den Rahmen unserer Betrachtungen und möge den Auftakt zu den weiteren Ausführungen bilden. Wer etwa den Namen geprägt? Wohl einer der vielen, die unbändige Wanderlust in die Ferne trieb, der Südländsonne und dem blauen Südmeer entgegen, bis ihn dort unter den Kronen der Pinien und Zypressen, in Delbaum- und Lorbeerhainen, die ja doch den deutschen Heimatwald nie und nimmer ersetzen können, jäh das Heimweh packte und er den Fuß wieder wendete zur Heimfahrt. Und wenn er dann die furchtbare, schweigende Dede des Karstes durchquert hatte, wo sich das lerge Pflanzenleben auf den roten Grund der Dolinen flüchtet, wenn vor ihm sich wieder der gesegnete Heimatboden ausbreitete mit seinen rauschenden Wäldern, grünenden Matten und lachenden Fluren, da mag ihm wohl diese überquellende Fülle einer Vegetation, die sich wie ein einziger, smaragdener Faltenwurf über Tal und Hügel legt, im Urgebirgsanteile selbst noch die Klanten und Kuppen der Hochgipfel bedeckt und nur in den Wandfluchten, Zinnen und Graten des Kalk-Hochgebirges ihre Herrschaft an das nackte Gestein abtritt, so recht als das eigentliche, tiefinnerste Symbol seiner Heimat erschienen sein! — Denkender Naturbetrachtung ziemt es aber auch, sich zu vergegenwärtigen, daß der heutige Zustand der Pflanzendecke unserer Heimat nicht von Anfang an gegeben und unveränderlich, sondern im Laufe der Geschichte unserer Erde allmählich geworden, oftmaligem Wandel unterworfen gewesen ist, daß die Pflanzenvereine, die uns heute im Landschaftsbilde entgegentreten, vielfach künstlich geschaffen sind oder doch in ihrer Zusammensetzung mannigfach verändert und ihres ursprünglichen Charakters durch den Menschen in hohem Grade entkleidet wurden. Wenn wir z. B. heute sehen, wie auf Aedern des Grazer Feldes oft noch Jahre hindurch der Adlersfarn (*Pteridium aquilinum*) oder vorübergehend das großblütige Weißchen (*Viola Riviniana*) auftritt, so lassen uns diese „Walddzeugen“ mit Sicherheit darauf schließen, daß es sich hier um gerodetes, ehemaliges Waldbland handelt. In ähnlicher Weise bekunden „Weinbaubegleiter“, wie die Osterluzei (*Aristolochia Clematitis*), der Aronstab (*Arum maculatum*), das Ackerfadenkraut (*Filago arvensis*) die ehemalige Kultur der Rebe an Stellen, wo sie heute im Rückgange begriffen oder ganz verschwunden ist. Hoch über der heutigen Waldgrenze ragen in unserem Lande vielerorts zerspaltete, gebleichte oder vermodernde Stümpfe von Wetterzirben oder Lärchen auf, ein sprechender Beweis dafür, daß ehemals der Wald dort viel höher hinaufreichte und seine Grenzen durch klimatische Einflüsse*) oder den

*) Lawinen, Steinschlag, Windwurf in der Kampfzone.

Menschen (Rodung, um Weide zu gewinnen) tief herabgedrückt wurden. Im ganzen Murgau sind Buche und Eiche heute selten. Dies war aber nicht immer der Fall. Nimmt man eine Spezialkarte dieses Gebietes zur Hand, so kann man unschwer eine ganze Reihe von Flur-, Orts- und Gehöftnamen finden, die auf eine ehemals viel größere Verbreitung der Eiche hindeuten, — Namen wie: Michfeld, Michberg, Michdorf, Oberaich, Maching, Macher, Michbauer, — während ähnliche auf die Buche hinweisende Bezeichnungen ungleich seltener sind, woraus, im Vereine mit anderen Umständen, geschlossen werden kann, daß letzterer Baum im Murgau kaum jemals recht beheimatet war. Längs der Flußläufe (so vor allem in den Murauen), der Verkehrswege (Straßen, Eisenbahndämme), in der Umgebung und im Weichbilde größerer Städte treten heute vielfach Pflanzen im Landschaftsbilde auffällig genug hervor, die noch zu unserer Väter Zeiten im Lande ganz unbekannt waren, Fremdlinge, Einwanderer der neuesten Zeit aus fernen Ländern (Neophyten), die den Konkurrenzkampf mit der einheimischen Pflanzenwelt vielfach mit solchem Erfolge aufnahmen, daß sie heute dieselbe stellenweise ganz verdrängen und infolge ihrer völligen Einbürgerung dem Laien geradezu als bodenständige (autochthone) Elemente der heimatischen Pflanzendecke erscheinen. Manche von ihnen sind nachgewiesenermaßen Flüchtlinge aus botanischen Gärten, die Mehrzahl hat aber von Südosten her, dem Laufe der Mur und Drau folgend, unser Land betreten und sich dann flußaufwärts weiter verbreitet. So ist heute das kleinblütige Springkraut (*Impatiens parviflora* [erstmalig am Grazer Schloßberg, 1867]), das kleinblütige Gängelkraut (*Galinsoga parviflora* [zuerst 1871 auf Aedern]), die kanadische und die spätblühende Goldrute (*Solidago canadensis*, *Solidago serotina* [seit 1891 in den Murauen]) in den verschiedensten Teilen des Landes anzutreffen. — Aber auch von Pflanzen aus längst verrauschter, geologischer Vergangenheit sind uns Belege in den „fossilen Herbarien“ erhalten, die heute im Schoße der Heimaterde ruhen, Zeugen vor allem jener Vegetation, die im Karbon und Tertiär dem Boden unserer Gegenden entsproß. In erster Linie ist es der Bergbau (auf Braunkohle in Leoben, Parzslug, Voitsberg, — oder auf Graphit, — bei Rammern), der diese pflanzlichen Zeugen der Vorwelt ans Tageslicht fördert, oft auch der Pflug des Bauern, der die Scholle aufwirft (Tertiärbecken von Aflenz), aber auch Steinbrüche (Mühlsteinbruch bei Gleichenberg), Sandgruben (beim Stoffbauer am Rosenberge bei Graz), Ziegeleien (Ziegelei Wolf in Andritz), Torfstiche u. a. gewähren nicht selten wertvolle Aufschlüsse. Hoch auf lichter Bergeshöhe endlich, am Nordostgrate des Karlnock-Königsstuhles bei Turrach stößt der Fuß des Alpenfahrers gegen schwarze Schieferplatten mit prächtigen Abdrücken von Steinkohlenpflanzen. Mit Hilfe dieser Dokumente läßt sich die Geschichte der Pflanzenwelt in Steiermark zurückverfolgen bis ins Karbon. An verschiedenen Stellen des Oberlandes, so auf der Wurmälpe im Preßnitzgraben bei Kaisersberg, im Graphitbaue im Leimsergraben bei Rammern, sowie in dem schon oben genannten Gebiete bei Turrach, sind uns in Schiefen, welche das Vorkommen von Graphit oder Anthrazit begleiten, Reste unzweifelhafter Pflanzen des obersten oder mittleren Oberkarbon erhalten, die in völliger Analogie zu den Funden aus anderen Ländern (Ottweiler-, bezw. Schafklarer-Schichten) stehen und vor unserem geistigen Auge ein lebensvolles Bild der damaligen Pflanzenwelt erstehen lassen, deren Schilderung den Reigen unserer Bilder als erstes eröffnen möge.

I. Der steirische Steinkohlenwald.

An den Steinkohlenwäldern, die in dem als Karbon bezeichneten, geologischen Zeitabschnitte für weite Gebiete der nördlichen Halbkugel bezeichnend waren, hatte auch unsere Heimat einen, wenn auch nur bescheidenen Anteil. Damals zog sich das Karbonmeer aus unseren Gegenden zurück, Land tauchte in größerem Umfange auf und die schon im Devon einsetzende Eroberung des Festlandes durch die Pflanzenwelt nahm ihren raschen Fortgang. In der Stangalpe wurde der Schutt aus der Zerstörung der mittelkarbonischen Alpen sedimentär aufbewahrt und mit ihm die Reste der damaligen Vegetation. Unschwer lassen sich aus diesen Fossilien die damaligen Pflanzengemeinschaften rekonstruieren. Aber mehr noch als dies! Scharfsinnigen Ermägungen gelingt es sogar, den scheinbar undurchdringlichen Schleier zu lüften, der über das Klima der damaligen Zeit gebreitet ist. Heute erstreckt sich unsere enger gewordene Mark zu beiden Seiten des 47° n. B., — im Karbon lag sie, so sonderbar dies zunächst auch klingen mag, in Äquatornähe, — der, nach Wegeners geistvoller Hypothese der Kontinentalverschiebung, damals Europa durchzog! Denn Moor, Torf, Kohle sind „fossile Klimazeugen“, setzen zur Zeit ihrer Bildung ein feuchtwarmes, regenreiches Klima voraus! Wir brauchen dabei nicht einmal an ausgesprochen tropische Temperaturen zu denken. Was das Karbonklima vor allem auszeichnete, war seine gleichmäßige Milde, das Fehlen einer das Wachstum unterbrechenden Frostperiode (womit der Mangel der Jahrringe in den Karbonhölzern im Einklange steht), sowie ein ständig hoher Gehalt der Atmosphäre an Wasserdampf und Kohlendioxyd, der einem üppigen Wachstum durchaus förderlich war. Falsch wäre es auch, etwa die lichtklimatischen Verhältnisse der heutigen Äquatorialgegenden, für welche eine besondere Lichtfülle sowie speziell das starke Ueberwiegen des direkten gegenüber dem zerstreuten (diffusen) Lichte bezeichnend ist, ohne weiters auf die damalige Zeit zu übertragen. Im Gegenteil! Die vorausgesetzte Verdunstung aus den gewaltigen, die Erdoberfläche damals noch bedeckenden Wassermassen (Meere, Seen, Moore) hatte eine ständige, dichte Bewölkung zur Folge, deren Grau nur selten von Sonnenstrahlen durchbrochen wurde. Zu dieser durchaus berechtigten Annahme nötigt uns übrigens auch noch eine andere Ermägung. Die Natur macht keine Sprünge! Der Uebertritt der Pflanze aus ihrer Urheimat, der Salzflut, wo sie ausschließlich auf schwaches, diffuses Licht abgestimmt war, auf das Festland, die Umstellung auf das neue Medium — Luft — und auf die damit gesteigerte Beleuchtung und Verdunstung, wurde offenbar, wenn nicht geradezu überhaupt erst ermöglicht, so doch wesentlich erleichtert, wenn die Pflanze am Lande sich zunächst nur an diffuses Licht höherer Stärke anzupassen und erst in einem viel späteren Zeitpunkte mit starker direkter Bestrahlung zu rechnen hatte. Ist ja doch übrigens, wie Wiesner gezeigt hat, auch heute noch das diffuse Licht für die Pflanze von weitaus überragender Bedeutung gegenüber dem direkten Lichte, welches von ihr weit mehr abgewehrt als ausgenützt wird. Hatte im Zuge des machtvollen Gestaltungs- und Fort-

entwicklungsprozesses der Pflanze seit der Landnahme das Individuum vielleicht vielfach schon im Devon seine Vollendung im „Baum“ erreicht, so gipfelte der Pflanzenverein wahrscheinlich im Karbon zum erstenmale im „Wald“. Von der Küste des zurückweichendes Meeres, auf sumpfigem Boden wurzelnd, schob sich dieser Steinkohlenwald langsam landeinwärts vor. Ein richtiger Wald, — als Formation gewertet, — und doch wieder wie sehr verschieden von unseren heutigen Wäldern! Aufgebaut aus fremdartigen Elementen von seltsamer Wuchsform ermangelte er wahrscheinlich des Borholzgürtels, der wie eine grüne Mauer unseren heutigen Wald umhegt, gänzlich, und der uns so wohlvertraute, vielgliedrige, stöckwerkartige Aufbau der Kronen und des Unterwuchses war zum mindesten wesentlich vereinfacht. Und doch wiederum wirkten sich schon in diesem ersten, typischen Mischwald dieselben uralten, ungeschriebenen, unverbrüchlichen Gesetze aus wie heute, formte das Licht, dieses unerläßliche Lebenserfordernis jeder grünen Pflanze, die Krone, richtete das Laub und Gezweig, ließ Schlingpflanzen zur Höhe streben, breitete die Blätter des Bodenwuchses in einer Horizontalebene aus, damit auch ihnen noch das geschwächte, diffuse Oberlicht zustatten komme. Der ganze Karbonwald war eine mehr weniger offene Formation, — wie solche stets bei der Besiedelung von Neuland durch die Pflanze den geschlossenen Formationen vorangehen, — und, wie jeder Urwald, ein typischer Mischwald, allerdings fast ausschließlich von Sporenpflanzen gebildet. Schuppenbäume (Lepidodendron-Arten, vergl. die Abb. 1) und Siegelbäume (Sigillaria-Arten), beide besonders fremdartig anmutend durch ihre wiederholt gabelige (dichotome) Verzweigung, Verwandte, bezw. ins Riesige gesteigerte Formen unserer heutigen Bärlappe, — Cordaiten (Vorfahren unserer heutigen Nadelhölzer, am nächsten verwandt dem ostasiatischen Gingkobaum (Gingko biloba)), z. T. auch Calamiten (Vorläufer unserer heutigen Schachtelhalme), bildeten mit bis zu 30 Meter hohen Stämmen das Oberholz, wölbten ein infolge der meist grasartigen, linealen, den Zweigen angebrückten Blätter wenig tief schattendes Kronendach über dem Boden. Als Unterholz traten verschiedene, minder hochwüchsige Farnbäume auf; an ihren Stämmen wie auch an jenen des Oberholzes kletterten Schlingpflanzen (Lianen) empor, vor allem Schlingfarne in erstaunlicher Artenfülle, Pecopteris-Arten (verwandt mit den heutigen, tropischen Marattiaceen), daneben Arten der Gattung Sphenopteris, Mariopteris u. a. Niedere Farne vom Typus unserer mitteleuropäischen Waldfarne bildeten auch da und dort den Bodenwuchs. Wo offenes Wasser sich ausbreitete, lagen seinem Spiegel die breiten Schwimmblätter des Reißblattes (Sphenophyllum) auf. Als typische Verlandungsvegetation trat ein von Calamariaceen gebildetes Röhricht auf, dessen Elemente, habituell an unseren Sumpfschachtelhalm (Equisetum limosum) erinnernd, quirlig gestellte Blätter trugen, die entweder in einer Ebene flach ausgebreitet (Annularia) oder mehr weniger aufgerichtet (Asterophyllites) waren. Blumenleer, tierarm war das Innere dieses seltsamen Steinkohlenwaldes. Kein Vogelgezwitscher durchdrang seine Hallen, kein Rascheln von Schlange oder Eidechse, kein Säugetier brach knackend durchs Unterholz, kein bunter Falter wiegte sich in der Luft. Nur Urkrabben bis zu 70 Zentimeter Flügel-Spannweite, Urheuschrecken, Skorpione, Tausendfüßer, Spinnen, Trilobiten, Schnecken, Muscheln, Tintenfische, Armfüßer und Muschelkrebse repräsentierten das tierische Leben in der Luft, am Lande und im Wasser.

Aus dem in der Erdgeschichte folgenden Ablagerungen des Perm, der Trias und Jurazeit sind uns aus Steiermark keinerlei Reste fossiler Pflanzen erhalten, aus der Kreidezeit bloß ein als Phragmites (Schilfrohr) gedeuteter Rest aus den Gosauschichten von Piber. Umso größer ist die Zahl vorweltlicher Pflanzenformen, die wir aus dem steirischen Tertiär, speziell aus den miocänen Braunkohlenwäldern von Schönegg bei Wies, Fibiswald, Voitsberg, Parschlug, Leoben, Johnsdorf kennen. Die anschauliche Rekonstruktion des steirischen Tertiär- (speziell des Braunkohlen-) waldes wird uns überdies umso mehr erleichtert, als wir einerseits hiezu in der Gegenwart ein lebensvolles Analogon in den Sumpfschneepressenwäldern (Swamps) von Florida vor uns haben, andererseits unser heutiger, heimatklicher Wald direkt auf den Tertiärwald zurückgeht.

II. Der steirische Braunkohlenwald.

Auch im Tertiär war die geographische Lage der Steiermark eine andere als heute. Der Äquator, der, nach der geistvollen Hypothese Wegeners im Eocän noch Europa durchschnitt, verlief im Oligocän durch Ägypten und rückte im Miocän noch weiter nach Süden. Die Folge war für unsere Heimat, im Miocän — ein subtropisches Klima mit warmen Sommern und milden, regenreichen Wintern (deren Temperatur nicht unter $+12^{\circ}\text{C}$ sank), ähnlich etwa dem heutigen Klima der Kanarischen Inseln, Floridas und Südjapans. Das Jahresmittel dürfte im Miocän zwischen $+18.5^{\circ}\text{C}$ bis 20.5°C betragen haben, überragte also das heutige Jahresmittel unserer Mark, — $+10^{\circ}\text{C}$ auf den Meeresspiegel reduziert —, um ein ganz Beträchtliches, unterlag aber freilich im weiteren Verlaufe des Tertiärs einem fortschreitenden Abfall und bewegte sich im Pliocän nur mehr zwischen $+11^{\circ}\text{C}$ bis 13°C . Weite Teile unserer Heimat waren auch im Tertiär noch mit Wasser bedeckt. Bis tief in die heutige West- und Obersteiermark hinein brandeten die Wogen des Miocänmeeres gegen die Ufer, Sümpfe und Moore begleiteten weite Strecken des Murtales und seiner Seitentäler¹⁾. Dahinter jedoch hob sich, langsam aber stetig, der Wall der Alpen aus den Wassern. Die Küstensümpfe waren die eigentliche Heimat des Braunkohlenwaldes, während hinter ihnen in weitem Bogen der tertiäre Laubwald die Alpen im Süden und Osten umsäumte, auch in die Alpentäler (wenigstens in die nach Osten und Süden sich öffnenden) eindrang. Der Hauptbaum unserer Braunkohlenwälder war eine Sumpfschneepresse (*Taxodium mexicanum* in tertiärer Form), verwandt entweder mit dem heute in Carolina beheimateten *Taxodium distichum* oder mit *Taxodium mexicanum*, deren Reste uns u. a. prachtvoll in dem Braunkohlenflöze von Lankowitz (aufrecht stehende Strünke mit Wurzeln, — ein Beweis für die Entstehung des Flözes an Ort und Stelle [Autochthonie] erhalten sind, sowie — nach Rubart — *Sequoia sempervirens* (in tertiärer Form), in älterer Bezeichnung *Sequoia Langsdorfii* genannt, verwandt mit der heutigen, nordamerikanischen *Sequoia*

¹⁾ Die spärlichen Reste der ehemals vielleicht ausgedehnteren Tertiärdecke im steirischen Gebirgslande erlauben keinen sicheren Schluß auf die wirkliche Verbreitung des Tertiärs dortselbst. (Nach Petraschek, bzw. Stinö.)

sempervirens, bis jetzt nur aus dem Zangtale nachgewiesen, übrigens auch aus Zillingsdorf in Niederösterreich bekannt. K u b a r t versuchte neuestens nachzuweisen, daß es keineswegs notwendig ist, anzunehmen, daß unsere Braunkohle nur in Sümpfen oder Mooren abgelagert wurde. Es ist auch denkbar, daß in der Weststeiermark Bodensenkungen und damit Hebungen des Grundwasserspiegels gleichzeitig mit der Aufwölbung des Stubalmmassivs eintraten, die das Pflanzenmaterial vor der Zersetzung bewahrten. Damit würde auch speziell die reiche Verbreitung der *Sequoia sempervirens* in der damaligen Steiermark vollauf verständlich. Neben diesen Nadelhölzern aber traten auch, landeinwärts immer mehr an Bedeutung gewinnend, Laubhölzer in erstaunlicher Artenfülle auf. Wenn, wie K r a s a n ausführt, die Blätter aller in Steiermark heute einheimischen Bäume und Sträucher (zirka 37 Arten) gleichmäßig miteinander vermengt und über eine entsprechende Fläche verteilt wären, so käme auf jedes achte bis neunte Blatt eine andere Gattung; im M i o c ä n w a l d e gehört schon jedes zweite bis dritte Blatt einer anderen Gattung an! Bei Parschlug enthält oft ein Gesteinsblock von 2 bis 3 Kubikmetern hunderte von Blättern; bei Leoben wurden bisher über 400 verschiedene Arten von Tertiärpflanzen (Bäume und Sträucher) aufgefunden, demnach war der damalige Tertiärwald etwa zehnmal so artenreich wie unser Wald von heute! In der langen Zeitspanne vom Karbon bis zum Tertiär hatte eben die Höherentwicklung der Pflanze gewaltige Fortschritte gemacht. Die ehemals dominierenden Sporenpflanzen werden zu Zwerggeschlechtern herabgedrückt und von dem machtvollen Heere der Blütenpflanzen abgelöst, die sich in weitgehendem Maße an das direkte Sonnenlicht anzupassen gelernt haben. Die Bestände werden dichter, geschlossener, artenreicher. Noch immer aber unterbleibt, wenigstens in der ersten Hälfte des Tertiärs, der Zusammenschluß gleicher Arten zu ausgesprochen reinen Beständen. Noch ist das Lichtbedürfnis der einzelnen Arten nicht so differenziert, hat im Bodenwuchse des Waldes noch nicht jene L i c h t - a u s l e s e stattgefunden, die uns heute in den sogenannten „Begleitpflanzen“ der verschiedenen Baumarten so anschaulich entgegentritt. Erst viel später, gegen Ende des Tertiärs, im P l i o c ä n, mögen, unter dem Einflusse der fortgesetzten Klimaverslechterung, bei verschiedenen Arten sich verschiedene Ansprüche an Boden, Licht, Wärme immer schärfer herausgebildet haben, die dazu führten, daß dann Bäume, etwa wie Pappel, Erle, Weide vorzüglich die feuchte Niederung, Buche, Eiche, Ahorn mittlere Höhen, die Nadelhölzer das Gebirge besiedelten. Im Gegensatz zum Karbonwald war dem Miocänwalde sicherlich eine ungleich reichere Gliederung in vertikaler Richtung, ein typischer Aufbau in Stockwerken, sowie ein Vorholzgürtel eigen. Seine Silhouette war von unregelmäßigem Umriß, wellenförmig, vielgezackt, bald hoch hinaufreichend, bald tief herabsinkend und hierin ganz an die Schattenlinie des Tropenwaldes erinnernd. Heute tritt uns innerhalb der gemäßigten Zone als artenreichster Mischwald vielleicht jener an der Küste des Schwarzen Meeres entgegen. Ihn übertraf aber noch bei weitem der steirische Miocänwald. Welch seltsames, unentwirrbares Gemisch von fremdartigen und bekannten Formen, Bäumen, Sträuchern, Schlingpflanzen, Stauden und Gräsern tritt uns in ihm entgegen! Neben wohlvertrauten Formen, „gemäßigten“ Elementen, die in ihren Verwandten noch heute bei uns fortleben und einen wesentlichen Bestandteil der B a l t i s c h e n Flora, bezw. der laubwerfenden Gehölze bilden, wie Birken-Arten („*Betula prisca*“), Buchen („*Fagus Feroniae*“), Erlen („*Alnus Kefersteini*“), Weiden (*Salix*),

Bappeln (*Populus*), Ulmen (*Ulmus*), Föhren (*Pinus*) begegnen wir anderen, die heute für das *Mediterran*(=Mittelmeer)Gebiet bezeichnend sind, wie Lorbeer („*Laurus pruinigenus*“), immergrüne Eichen (*Quercus*-Arten), Edelkastanie (*Castanea sativa*), Hopfenbuche (*Ostrya*), Stechpalme (*Ilex*), Myrte (*Myrthus*), Delbaum (*Olea*), ja selbst solchen, deren nächste Verwandte heute nur in anderen Erdteilen und fernen Zonen anzutreffen sind, Arten, die ein *subtropisches* oder *tropisches* Klima verlangen, wie der tertiäre „*Glyptostrobus europaeus*“ (verwandt der heutigen, in Ostasien heimischen Wasserfichte), das Ulmengewächs „*Planera*“ (heute in Nordamerika), der Amberbaum („*Liquidambar europaeum*“, verwandt dem nordamerikanischen Storaxbaum, *L. styracifluum*) „*Carya bilinica*“ (ein Nußbaumgewächs, Verwandte heute in Nordamerika), der Tulpenbaum (*Liriodendron tulipifera*, heute in Nordamerika), die Platane (*Platanus aceroides*, ähnlich der nordamerikanischen *P. occidentalis*), die Magnolie (*Magnolia*, heute in Nordamerika, Ostasien, tropisches Asien), die Cassia (verwandt dem tropischen Fernambukholz, *C. fistulosa*), der Seifenbaum (*Sapindus*, jetzt tropisches Amerika), *Ficus tenuinervis*, dem Kautschukbaum — *F. elastica* — Ostindiens nahestehend), Zimmtbaum (*Cinnamomum*, jetzt in Ostindien, Japan), Gummibaum (*Eucalyptus*, heute in Australien), „*Sabal maior*“ (eine Fächerpalme, heute in Westindien), „*Seaforthia Mellingeri*“ (eine Fiederpalme), „*Ceratozamia Hoffmanni*“ (eine Cycadee, heute in Mexiko).

Besonders bemerkenswert ist die weitgehende Uebereinstimmung des Miocänwaldes mit dem Florencharakter des heutigen Nordamerika, welche u. a. außer durch viele der im Vorstehenden angeführten Arten noch durch *Celtis* (Zürgel, verwandt dem nordamerikanischen *C. occidentalis*), *Myrica lignitum* (Bogel, der nordamerikanischen *M. cerifera* nahestehend), *Acer trilobatum* (verwandt mit dem amerikanischen *A. rubrum*), sowie *Robinia hesperidum*, eine den nordamerikanischen Robinien verwandte Art, von der wir den prächtigen Abdruck einer Hülse im Bilde (Ab b. 2) bringen, erhärtet wird. Speziell die Flora der heutigen Südstaaten der Union entspricht in besonders hohem Grade dem Charakter der Miocänflora. Auch *Pianen* gab es im steirischen Tertiärwalde, Arten der Gattung *Smilax* (verwandt mit der Saffaparille, *Smilax officinalis*, auf Jamaica), sowie *Banisteria* (aus der tropischen Familie der *Malpighiaceen*). Nicht selten mögen Blitzschläge diesen Wald in Brand gesteckt haben, der die Bäume bis zu den Wurzeln einäscherte; ein Beweis dafür sind die Lagen von Holzkohle, die man in den Hangendschichten der Voitsberger Kohle findet. Wenn wir die mittlere Jahrestemperatur des steirischen Miocän mit +18 bis 20° C annahmen, so bezieht sich dies zunächst nur auf die küstennahen Gebiete, z. B. die Gegenden von Voitsberg, Parschlug, Leoben. Es ist aber zweifellos, daß sich schon damals — im Tertiär — im wesentlichen bedingt durch die im Miocän kräftig einsetzende Gebirgsbildung (Hebung der Alpen) Klimazonen ausgebildet hatten und die Miocänvegetation in Höhenstufen gegliedert war¹⁾. Man kann sich ganz wohl vorstellen, daß an den Küsten die Vegetation ein *subtropisches* bis *tropisches* Gepräge hatte, landeinwärts zu dann von einer *Mediterranflora* abgelöst wurde, auf welche wieder in höheren Lagen der *temperierte*, *laubwerfende* Wald folgte, dem

¹⁾ Ich folge damit der bisherigen in Kreisen der Botaniker und wohl auch vieler Geologen allgemein üblichen Auffassung. *Stiny* allerdings billigt den Alpen im Miocän nur den Charakter eines höheren Mittelgebirges zu und verlegt die eigentliche Entstehungsform des Hochgebirges infolge Hebung in Steiermark erst in das Pliocän.

sich dann das Gebiet der subalpinen Flora sowie die Flora der Hochgebirgsstufe anschloß. Da die Schneegrenze damals viel höher als heute lag, reichte auch der Pflanzenwuchs viel weiter hinauf. Der für heutige Verhältnisse so charakteristische Nadelholzgürtel zwischen der dritten und vierten Höhenstufe, von Fichte, Lärche, Tanne gebildet, fehlte damals gänzlich; zum mindesten ist er nirgends nachgewiesen oder bestand, wenn vorhanden, aus anderen Arten. Auch der Krummholzgürtel und das Grünerlengebüsch (heute so bezeichnend für Kalk, bezw. Urgestein) war nicht vorhanden. Die Vegoflore ist erst aus der zweiten Interglazialzeit in den Alpen (bei Hötting) nachgewiesen und Fichte, Lärche, Grünerle, Zirbe wanderten erst Ende des Tertiärs von Nordosten her ein. Dagegen wies die Zusammensetzung der Hochgebirgsflora (speziell in der alpinen Matte) schon große Ähnlichkeit mit der heutigen auf. Sie enthält geradezu den Grundstock der heutigen Alpenflora, da nachgewiesenermaßen 80 Prozent aller heutigen Alpenpflanzen auf tertiären Ursprung zurückgehen. Hierher gehören z. B. Arten der Gattung Soldanella (Alpenglöckchen), Valeriana (z. B. *V. celtica*, echter Speiß), Gentiana (z. B. *G. Clusii*, großblütiger Enzian), Primula (z. B. *P. auricula*, echte Aurikel), Saxifraga (z. B. *S. aizoon*, immergrüner Steinbrech), Rhododendron (z. B. *Rh. hirsutum*, behaarte Alpenrose und *Rh. ferrugineum*, rostrote Alpenrose); auch *Saxifraga paradoxa* (Glimmersteinbrech) und *Moehringia diversifolia* (verschiedenblättrige Nabelmiere) sind tertiären Ursprungs. Die tertiäre Hochgebirgsflora selbst bildete sich aus der Flora der niedrigeren Höhenstufen allmählich heraus. In den höheren Lagen mag sich auch vielleicht zuerst bei den ursprünglich von immergrünen Formen abstammenden Bäumen, wie Buche und Eiche, der Laubfall als Anpassung an die geänderten klimatischen Verhältnisse eingestellt und der Zusammenschluß zu reinen Beständen vollzogen haben. Gegen Ende des Tertiärs — im Pliocän — trat, als Vorboten der Eiszeit, die bereits ihre Schatten vorauswirft, eine allgemeine Klimaverschlechterung ein. Das Jahresmittel sank auf +11 bis 13° C. Eine durchgreifende Aenderung des Vegetationscharakters war die Folge. Die an ein tropisches oder subtropisches Klima gewöhnten Arten starben aus, andere, wärmeliebende Arten, wie Rotbuche und Eiche, wurden nach Süden oder Südost abgedrängt und nur weniger empfindliche, bezw. mit größerer Anpassungsbreite begabte konnten sich einigermaßen am Platze behaupten. Damals mag auch in tieferen Lagen bei Buche und Eiche überall der Laubfall sich eingestellt haben und die Tendenz zur Bildung artenreiner Bestände ganz allgemein zum Durchbruche gekommen sein. Damals auch wirkte sich wohl in diesen Beständen das mehr weniger konstant gewordene Schattenschlicht der Kronen in jener Auslese des Bodenwuchses aus, die im Auftreten bestimmter Begleitpflanzen zum Ausdruck kam, gewann auch das vordem mehr gleichgültige Substrat, die chemisch-physikalische Struktur des Bodens, immer mehr an Bedeutung, indem wärmeliebende (*thermophile*) Pflanzen vor allem auf leicht erwärmbaren Gesteinen, wie Kalk, Dolomit, Serpentin auf ihrem Rückzuge vor dem Eise Halt machten und sich dort behaupten konnten. Die obere Grenze des Waldgürtels wie der Region der immergrünen Holzgewächse wurde tief herabgedrückt, ein allgemeiner Konkurrenzkampf um Wärme, Licht, Boden setzt in immer gesteigerter Schärfe ein. In der Pliocänflora von Windisch-Pöllau, Kirchbach, Gleichenberg trifft man *thermophile* Arten, wie *Laurus*, *Liquidambar*, *Glyptostrobus*, Palmen u. a. nur noch vereinzelt an gegenüber den bereits damals dominierenden Arten von heute. In den pliocänen Tuffen von Felsbach ist ein als Pseudo-

tsuga stiriaca bezeichnetes Nadelholz erhalten, dessen Verwandte heute in Nordamerika leben. Sein Vorkommen spricht für ein feuchtes pliocänes Klima, mit dessen zunehmender Verschlechterung der Baum in unseren Gegenden ausstarb.

III. Die Veränderungen der Pflanzendecke in der Eiszeit und während der xerothermen Periode.

Der auf das Pliocän folgende, als Eiszeit oder Diluvium bezeichnete ältere Abschnitt des Quartärs bedeutete auch für unsere Gegenden die größte Pflanzenwanderung und Pflanzenvermischung aller Zeiten. Die diluviale Vereisung erstreckte sich auf einen beträchtlichen (etwa den vierten) Teil unseres Landes, wobei besonders der Nordwesten (Mur-, Enns- und Traungau) am stärksten betroffen war. Das Jahresmittel sank tief (um 3 bis 5° C gegen heute) herab, die Schneegrenze erniedrigte sich um 1200 Meter gegen die jetzige. Gewaltige Gletscher schoben sich von den Hauptvereisungszentren herab zu Tal, so der Mur-, der Enns- und Paltengletscher. Auf der beigegebenen Karte Nr. 2 ist das Ende des Mur-, Paltens- und Ennsgletschers in derselben Weise eingezeichnet wie auf der Karte der eiszeitlichen Vergletscherung in Hayek's Pflanzengeographie der Steiermark. Nach den neuesten Forschungen (Müller — Stinner) reichte der Ennsgletscher nur bis Gesäuse-Eingang, einen langen Eislappen bis zum Buchauer-Sattel entfernend. Daneben gab es noch zahlreiche Gebiete mit Lokalvergletscherung, wie am Bösenstein, Reichenstein, Hochschwab, während weiter östlich, sowie im Gebiete der Glein-, Stub- und Koralpe die Vereisung nur auf den Rämmen und auch dort nur eine untergeordnete Rolle spielte. Und nun setzte eine grandiose Wanderung ein. Die tertiären Alpenpflanzen wurden vom Eise bis weit hinaus ins Vorland und in die Niederung getrieben, wo sie an ihnen einigermassen zusagenden Stellen, wie in engen, feuchtkühlen Schluchten und Klüften, an Seeufern, nordseitigen Berghängen, auf Hochmooren festen Fuß faßten (vgl. hierzu Karte 2). Viele von ihnen haben sich bis heute als lebende Zeugen der Eiszeit (Glazialrelikte) dort erhalten, der Großteil freilich wanderte wieder in den wärmeren Interglazialzeiten zurück in seine alten Wohnsitze. Innerhalb der Alpen, bezw. im vereisten Gebiete selbst vermochten wohl nur wenige hochnivale Arten auf eisfreien Rämmen und Kuppen, wie Hayek annimmt, die Eiszeit zu überdauern. Weit hinaus bis ins mittel- und nordoststeirische Bergland schob sich der Nadelwald vor, und Buchen- und Eichenwälder mögen damals wohl erst in der Gegend von Graz anzutreffen gewesen sein. Wie am Ausgange des Tertiärs von Nordosten her die Elemente der sibirischen Waldflora, so rückten jetzt, vom Inlandeise getrieben, von Norden her arktische Pflanzen südwärts vor und in dem eisfreien Raume zwischen Inland- und Alpeneis fand eine ausgiebige Vermischung des alpinen und arktischen Florenelementes statt. Mit dem Rückzuge des Eises in den Interglazialzeiten kamen dann nicht wenige dieser arktischen Arten auch in unser Gebiet, so die Silberwurz (*Dryas*

octopetala), Otterwurz (*Polygonum viviparum*), niederliegende Gemenheide (*Loiseleuria procumbens*) und Zwergbirke (*Betula nana*, siehe Abb. 3). Von maßgebender Bedeutung für die Erhaltung der damaligen Pflanzenwelt waren natürlich die dauernd eisfrei gebliebenen Gebiete unseres Landes, die ein sehr beträchtliches Areal umfaßten: das Murtal von Judenburg an, wo der Murgletscher endete, das Riesingtal, das ganze Mürztal; außer diesen Teilen Obersteiermarks war noch ganz Mittelsteiermark und Südsteiermark (mit Ausnahme des äußersten Südwestens) eisfrei. Im Oberlande gewann damals die Gegend von Kraubath über St. Michael und Leoben nach Bruck besondere Bedeutung. Dort, im engen Ostwinkel des Murgaaes mußte sich die Masse der Abwanderer in besonders hohem Maße stauen, dort konnten einerseits selbst tertiäre Arten, wie verschiedenblättrige Nadelmiere (*Moehringia diversifolia*), vielleicht auch Pittonis Hauswurz (*Sempervivum Pittonii*) sich halten, andererseits Alpenpflanzen ihnen zusagende, tief gelegene Standorte beziehen. Was die Vegetation in den vier Eiszeiten (Günz-, Mindel-, Riß-, Würm-Eiszeit, denen nach Milanković ebensoviele Minima der Sonnenstrahlung entsprachen, — der Nordpol hatte nach Wegeners Hypothese in der Würmeiszeit schon ungefähr seine heutige Lage) an Areal einbüßte, das gewann sie in den dazwischen liegenden Interglazialzeiten (mit erhöhter Strahlung) wenigstens zum Teile wieder. Während dieser Zeiten war das Jahresmittel immerhin noch höher als heute, ohne aber jenes des Tertiärs zu erreichen. Die Schneegrenze lag z. B. im Riß-Würm-Interglazial um 600 Meter höher als heute. Damals konnte auch das Nadelholz wieder in die Gebirgstäler eindringen, ja selbst thermophile Arten stießen weit in denselben vor. Fossile Reste der Interglazialzeit sind uns allerdings aus Steiermark nur in der Ramsauer Braunkohle erhalten, und zwar solche von Schilf (*Phragmites*), gemeiner Kiefer, Birke und Lanne. Die außerhalb der eiszeitlichen Vergletscherung liegenden, heutigen Standorte der steirischen Ruchenschelle (*Anemone styriaca*) bei Leoben, Peggau, Stübing (siehe Abb. 4), des Hundszahnes bei Bruck, sowie verschiedener anderer thermophiler Arten bei Kirchdorf und Peggau können nach Hayek ganz wohl schon in interglazialer Zeit besiedelt worden sein, jene der Weizflamm mit dem wohlriechenden Pfeifenstrauch (*Philadelphus coronarius*) und der Hopfenbuche (*Ostrya carpinifolia*) sogar tertiären Alters sein. Die Einzugsstraßen der interglazialen Einwanderer fallen im allgemeinen mit den Rückzugswegen der Tertiär-, bezw. Pliocänflora, nur in umgekehrter Richtung, zusammen. Dieselben warmen, trockenen Böden, wie Kalk, Dolomit, Serpentin, sind es wieder, die im Vereine mit Südlage und geringer Seehöhe, eine, wenn auch zunächst nur sprungweise Ausbreitung hauptsächlich aus Südost gegen Nordwest ermöglichen. Nach Pehr hat sich möglicherweise übrigens auch das Wärmeleitungsvermögen anderer Gesteine, wie Gneis, Schiefer usw. in den Interglazialzeiten erhöht und sie damit für thermophile Arten besiedelbar gemacht. Dieses Wärmeleitungsvermögen ging aber bei der darauffolgenden, klimatischen Verschlechterung wieder verloren, die wärmeliebenden Arten starben hier aus und erhielten sich nur auf den oben genannten Gesteinen, womit die lückenhafte Verbreitung vieler thermophiler Arten, z. B. im Murgaae eine befriedigende Erklärung findet. Die Würm-Eiszeit bezeichnet die letzte, große Etappe der Vereisung. Die darauf folgende „Postglazialzeit“ ist durch abwechselnde, schwächere Vorstöße der Gletscher, — Stadialzeiten, die das Bühel-, Gschnitz- und Daunstadium umfassen —, die mit dem Rückgange des Eises in den dazwischen-

liegenden „Interstadialzeiten“ abwechselten, ausgezeichnet. In einer dieser Interstadialzeiten, wahrscheinlich in der Gschnitz-Daun-Interstadialzeit war das Klima wärmer und trockener als heute; warme, trockene Sommer, reichliche Niederschläge im Herbst oder Frühling waren ihm eigen, ohne daß man dabei, wie Hanel betont, an ein eigentliches Steppenklima denken mußte.

In dieser „gerothermen“ Periode drangen abermals thermophile Arten in die Alpentäler ein, die im darauffolgenden Daunstadium vielleicht wieder zurückgedrängt, aber doch nicht vom Eise begraben wurden und an geeigneten Stellen sich als interstadiale oder gerotherme Relikte erhielten. Solche sind z. B. Marantas Pelzfarn (*Notholaena Marantae*) und Ohrlöffel-Reimkraut (*Silene Otites*) auf dem Serpentin von Kraubath, das Federgras (*Stipa pennata*) bei Bug, zottiger Spitzkiel (*Oxytropis pilosa*) bei Einöb, Spizahorn, Rainweide und strauchige Kronweide (*Coronilla Emerus*) bei Nussee, gemeiner Sadebaum (*Juniperus Sabina*) bei Bürgg u. a. In der Gschnitz-Daun-Interstadialzeit erlangten viele thermophile Arten auch die Fähigkeit, Pässe über 800 Meter zu forcieren, deren Ueberschreitung ihnen dann später, infolge Nachwirkung des kälteren Daunstadiums, nicht mehr gelang. In der gerothermen Periode begann auch der Zuzug des thermophilen, pontischen Florenelementes von Osten her, eine Wanderung, die noch heute nicht abgeschlossen ist. Wiederum bezeichnen warme Böden, Kalk-, Dolomit- und Serpentin Klippen, in der Oststeiermark auch Trachyt und Basalt, die Etappen dieses Vorstoßes, der sich noch bis in den obersten Murgau verfolgen läßt. (Vgl. hiezu Karte 2.) So bildete sich allmählich der heutige Zustand der Vegetation heraus, der aber ebenfalls kein unverrückbarer ist. Neue Formen entstehen, alte erlöschen, der Besitzstand der einzelnen Formationen ist steten Schwankungen unterworfen. Unsere heutige Waldflora läßt sich nach Hanel einerseits auf die Reste der miocän-pliocänen Laubwaldflora (die ihrerseits aus der an subtropischen und tropischen Elementen noch reicheren Eocänflora hervorging), andererseits auf die am Ende des Tertiärs eingewanderte Fichtenwaldflora zurückführen. Der Buchenwald, mit dem wir im nachfolgenden den Reigen der Vegetationsbilder von heute eröffnen wollen, ist sonach älteren Ursprungs als der Fichtenwald.

IV. Der Buchenwald.

Unter den Wäldern unserer Heimat steht wohl an Schönheit und Artenreichtum seines Unterwuchses der Buchenwald obenan. Seine kraftvollen, ebenmäßig geschäfteten, säulengleichen Stämme entragen dem mit reicher Laubstreu bedeckten Boden und verschränken sich mit ihren Zweigen zu einem kunstvollen, gotischen Spitzbogengewölbe, dessen Laubwerk wie kaum ein anderes das Sonnenlicht schier völlig austrinkt. Und doch, wie ein fast südlich-heiteres Flimmern geht es durch die grün durchglühten Hallen dieses Naturdomes im Gegensatz zu dem schwarzgrünen, nordischen Ernst des Fichtenwaldes! Wundervoll, — der verkörperte Lenz selbst —, zeigt sich uns der Buchenwald im Mai, wenn das junge Grün seines Laubes wie ein dufziger Schleier sich um das Gezweig legt und dem Boden holde, farbenfrohe

Kinder Floras entsteigen, unvergleichlich prächtig aber auch in dem fatten Farbensmelze, den der Herbst über ihn breitet. Wie ein Faltenwurf von glühendem Goldbrokat rollt es von den mit Buchen bestandenen Hängen herab, und im Vorholze schafft dann der herbstliche Fruchtschmuck eine Farbensymphonie, die jener der Blüten im Lenze kaum nachsteht: da leuchtet das fette Blau der Schlehe (*Prunus spinosa*) neben dem dunklen Rot der Weißdornfrucht (*Crataegus Oxyacantha*), dort das Korallenfarb der Eberesche (*Sorbus Aucuparia*), das glänzende Schwarz der Hollunderbeere (*Sambucus nigra*) und die vielleicht formvollendete, farbenprächtigste aller einheimischen Früchte, jene des gemeinen Spindelbaumes (*Evyonymus europaea*), — rosarote barettförmige Kapseln, aus denen später die mennigroten Samen hervorquellen! — Die reichsten und schönsten unserer Buchenwälder trägt das Mittel- und Unterland. Ihr grünes Blättermeer begleitet schon die Murenge zwischen Bruck und Graz, brandet im Nordwesten und Westen von Graz, auf den Höhen der Kanzel, des Plabutsch und Buchkogels unmittelbar bis an die Stadt heran, schmückt in reichster Entfaltung die südsteirischen Kalkberge. Viel seltener ist die Buche im Oberlande, was sowohl auf klimatische Ursachen, wie auf das Verhalten des Baumes gegenüber dem Boden zurückzuführen ist. Die Rotbuche (*Fagus silvatica*) ist, im Gegensatz etwa zur höchst genügsamen Kiefer (*Pinus silvestris*) sehr anspruchsvoll und findet ihr bestes Fortkommen auf Kalk und dolomitischem Gestein, wenn sie auch im Lande auf anderer Unterlage keineswegs gänzlich fehlt. So gedeiht sie auch auf Magnesit (Weißer Magnesitberg), Basalttuff (Kiegersburg), Trachyt (Gleichenberger Rogel), Serpentin (Kirchdorf bei Pernegg), Semriacher Schiefer (Rainertogel, Platte), Glimmerschiefer (Teigitschlamm), Gneis und Granit (östlicher Teil des Bachergebirges). Dagegen meidet sie das Moor und die Au (wegen stagnierender Mäße), trockenen Heide- und Sandboden sowie ausgesprochene Frostlagen. Sie ist ferner vor allem ein Baum des ozeanischen Klimas, fehlt daher auch aus diesem Grunde im allgemeinen im Zuge der obersteirischen Zentralalpen, — speziell im kontinentalsten Teile Obersteiers, — im Murgau — bezw. ist dort auf Kalkinseln, besonders in südseitiger Lage, beschränkt. In den obersteirischen Kalkalpen ist sie zwar sehr verbreitet, bildet aber selten reine Bestände, sondern mischt sich mit Tanne und Lärche dem Fichtenwalde bei, der bis ins Tal herabreicht. Ihre obere Grenze ist sehr verschieden hoch gelegen, auffallend tief z. B. in den Rottenmanner Tauern bei Trieben (bei 1250 Meter), wogegen sie in den Ennstaler Alpen 1480 Meter, am Hochschwab 1363 Meter (als Strauch 1450 Meter), in den südsteirischen Sauntaler Alpen aber sogar 1628 Meter (als Strauch 1700 Meter) erreicht. In der Strauchform, — als Krüppelbuche — an der Baumgrenze, wird sie meist schon von der Legföhre (*Pinus montana*) begleitet. Der als „Buchenwald“ bezeichnete Pflanzenverein erweist sich als sehr artenreich und wohlgegliedert, — in horizontaler wie in vertikaler Richtung. Scharf hebt sich vom eigentlichen Bestande der Gürtel des Vorholzes ab, dessen Aufbau lichtbedürftige Arten, wie gelber Hartriegel (*Cornus mas*), roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Haselnuß (*Corylus Avellana*), Rainweide (*Ligustrum vulgare*), Sahlweide (*Salix Caprea*), Birke (*Betula verrucosa*), Ritterpappel (*Populus tremula*) u. a. bestreiten. Ungemein malerisch wirkt hier auch, besonders zur Zeit ihres Fruchtschmuckes, die stattlichste unserer Bienen, die gemeine Waldbrebe (*Clematis Vitalba*) mit ihren oft armdicken, einem Seile an Festigkeit nichts nachgebenden Tauen. Im Vorholze siedeln auch das Reitgras (*Calamagrostis silvatica*) und der Wind-

halm (*Agrostis vulgaris*) und von hier aus geht auch die Besamung der Waldschläge vor sich. — Das Oberholz wird gebildet von Rotbuche, Hainbuche (*Carpinus Betulus*, diese aber nur bis etwa 700 Meter Meereshöhe beigeiselt), Tanne (*Abies alba*), Bergahorn (*Acer Pseudoplatanus*), seltener, — wie bei Nussee — auch Spitzahorn (*Acer platanoides*), Fichte (*Picea excelsa*), Bogelfirsche (*Prunus avium*), gemeiner Mehlbeerbaum (*Sorbus aria*, mit charakteristischem, unterseits dicht-weißfilzigem Laube).

Im Unterholze treten wieder viele der im Borholzgürtel angeführten Arten auf, soweit es die waldeinwärts rasch abnehmende Lichtstärke gestattet. Für den meist reichlich entwickelten Niederwuchs sind vor allem Pflanzen mit sommergrünen Blättern, in erster Linie Frühjahrsblüher bezeichnend als Ausdruck der Anpassung an die hellere Frühjahrsperiode des Buchenwaldes. Beträgt doch die Stärke des Schattenlichtes im unbelaubten Buchenwalde noch $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{6}$ des Gesamtlichtes, wogegen sie mit einsetzender Belaubung rasch absinkt, Mitte Mai nur noch $\frac{1}{17}$, Ende Mai $\frac{1}{20}$, anfangs Juni $\frac{1}{60}$ beträgt und Ende Juni den tiefsten Wert mit $\frac{1}{70}$ bis $\frac{1}{73}$ erreicht, der dann den Sommer über konstant bleibt. Kein anderes Laubholz schattet so tief! Nirgends wohl im Niederwuchs fehlen Arten wie: gemeiner Seidelbast (*Daphne Mezereum*), ausdauerndes Bingelkraut (*Mercurialis perennis*), Haselwurz (*Asarum europaeum*), kleines Sinngrün (*Vinca minor*, gleich der Haselwurz oft durch einen eigentümlichen Blauglanz der Blätter ausgezeichnet), Leberblümchen (*Anemone hepatica*), Frühlingsplatterbse (*Lathyrus vernus*) und gebräuchliches Lungenkraut (*Pulmonaria officinalis*, — beide durch den Farbenwechsel ihrer Blüten bemerkenswert), echter Waldmeister (*Asperula odorata*), Maiglöckchen (*Convallaria maialis*), gemeines Erdbrot (*Cyclamen europaeum*), vierblättrige Einbeere (*Paris quadrifolia*), gemeiner Sauerklee (*Oxalis Acetosella*), blauer Wachtelweizen (*Melampyrum nemorosum*), europäische Heilknede (*Sanicula europaea*), gemeiner Hasenlattich (*Prenanthes purpurea*), Efeu (*Hedera helix*, meist am Boden kriechend, mit gelappten, sehr vielgestaltigen Blättern, oft auch an den Stämmen aufkletternd, aber wohl kaum dort zur Blüte gelangend), — die seltsame, bleiche blattlose Nestwurz (*Neottia nidus avis*, ein Saprophyt, der noch Chlorophyll, verdeckt von einem braunen Farbstoffe, enthält), endlich die blattgrünfreie, fleischfarbige schmarogende Schuppenwurz (*Lathraea Squamaria*). Wie im allgemeinen innerhalb Europas der Artenreichtum der Buchenwaldflora von Norden nach Süden zunimmt, so ist dies auch in Steiermark der Fall. Schon bei Bruck treten an neuen Arten im Niederwuchs dazu die stengellose Schlüsselblume (*Primula vulgaris*) und der gemeine Hundszahn (*Erythronium dens canis*), bei Graz das melissenblättrige Immenblatt (*Melittis melisophyllum*, vereinzelt auch schon im oberen Murtale), die Hecken-Nieswurz (*Helleborus dumetorum*), in der Weststeiermark (bei Deutschlandsberg) die dreiblättrige Zahnwurz (*Cardamine savensis*), im Bachergebirge das dreiblättrige Windröschen (*Anemone trifolia*), südlich desselben die duftende Nieswurz (*Helleborus odoratus*) und die grüne Schaftdolbe (*Hacquetia Epipactis*). Dieser südsteirische Buchenwald kommt an Artenreichtum schon fast dem illyrischen Buchenwalde gleich. Wieder anders liegen die Verhältnisse in der subalpinen Region. Hier, im Buchen-Fichten-Mischwalde der Kalkalpen, oft auch schon in tieferen Lagen, stellen sich weißer Germer (*Veratrum album*), Türkenbundlilie (*Lilium Martagon*), großblütiger Fingerhut (*Digitalis ambigua*), Wolfs-Eisenhut (*Aconitum Vulparia*), Schwabenwurz-Enzian (*Gentiana asclepiadea*), ausdauernde Mondviole (*Lunaria*

rediviva), hängefrüchtige Rose (*Rosa pendulina*), schwarze Nieswurz (*Helleborus niger*), neunblättrige Zahnwurz (*Cardamine enneaphyllos*), Frühlingsheide (*Erica carnea*), gemeiner Zwergbuchsbaum (*Chamaebuxus alpestris*), selbst behaarte Alpenrose (*Rhododendron hirsutum*) u. a. ein. Viele der oben angeführten Arten des Niederwuchses galten und gelten vielfach wohl noch heute als charakteristische Begleiter des Buchenwaldes, sind aber keineswegs streng und ausnahmslos an ihn gebunden, kommen vielmehr auch in Hainbuchen- und Tannenbeständen vor. (Eine vergleichende, genaue Beobachtung des Unterwuchses der Rot- und der Hainbuche wäre sehr dankenswert.) Die Rinde der Buche ist verhältnismäßig arm an Leberpflanzen (Epiphyten). Immerhin trifft man auf ihr einige Arten von Laub- und Lebermoosen, wie *Neckera peunata*, *Radula complanata*, *Frullania dilatata* (mit prächtig kupferfarbig-schuppigem Laub, besonders im Bergwalde), sowie Flechten: *Lecanora subfusca*, Schriftflechte (*Graphis scripta*) und Lungenflechte (*Sticta pulmonaria*, mit oft handtellergroßen Lappen) angesiedelt. Ihre reichste Entfaltung findet diese Epiphytenvegetation in der stets dunstgesättigten Atmosphäre vieler enger Alpentäler des Oberlandes, vor allem im Gesäuse und dessen Nebentälern. Die Beschaffenheit der Buchenrinde zeigt übrigens eine bemerkenswerte Abhängigkeit vom Boden. Auf Kalk oder Dolomit ist sie glatt und hell, auf Semriacher Schiefer z. B. dagegen rauher und dunkler, was man bei Graz (einerseits bei Gösting-Raach, — andererseits am Rainerkogel) schön beobachten kann. Auf den Stämmen schmarozt nicht selten der Buchen-Zunderschwamm (*Fomes fomentarius*). Wo die Buche auf steileren Hängen steht, entwickelt sie am Stammansatze häufig die charakteristischen, der Stand- und Tragfestigkeit dienenden „Bretterwurzeln“ (z. B. am Nordabfalle der Kanzel bei Graz nicht selten zu beobachten). Sehr auffällig sind die Buchenkeimlinge mit ihren zwei großen, nierenförmigen, dickfleischigen Keimblättern. Die jungen Buchenpflanzen wachsen meist im Schutze der gemeinen Himbeere (*Rubus Idaeus*) heran. Die Laubstreu ist sehr reichlich und braucht mehrere Jahre zu ihrer völligen Verwesung. Als schlechter Wärmeleiter gewährt sie einen wirksamen Schutz bei der Ueberwinterung oberirdischer und unterirdischer Organe. Wo sie dicht ist, lagern z. B. die Knollen des Erdbrotes in viel geringerer Tiefe als am Waldrande oder an offenen, steinigen Stellen, wo sie der Frostgefahr mehr ausgesetzt sind, und in ihrem Schutze erhält oft genug das Leberblümchen seine im allgemeinen sommergrünen Blätter auch den Winter über frisch und grün. Andererseits müssen viele Frühjahrsblüher, um diese dichte Laubstreu zu durchdringen, ihre Achsen oft übermäßig verlängern, um ans Licht zu kommen (*Cyclamen* zeigt unter solchen Umständen oft bis über 10 Zentimeter lange Blattstiele) oder besitzen eigene „Bohrspitze“, mit denen sie die Laubstreu durchstoßen, wie man dies am Hundszahn oft sehr schön beobachten kann. Noch wäre zu erwähnen, daß das Laub der Buche außerordentlich auf verschiedene Beleuchtungsstärke reagiert, sodaß man typische Lichtblätter (von der Peripherie) und Schattenblätter (aus dem Innern der Krone) unterscheiden kann, die sich sowohl morphologisch (erstere sind kleiner und dicker, letztere größer und dünner) als auch anatomisch auseinanderhalten lassen. Der „euphotometrische“ Charakter der Schattenblätter, d. h. ihr Bestreben, das Maximum des einstrahlenden diffusen Lichtes zu erhalten, was — für Oberlicht — bei Horizontalstellung des Blattes zutrifft, führt auch zu der gerade für den Buchenwald so überaus bezeichnenden Ausbildung von einander parallelen Blatt-

bzw. Zweighorizonten in verschiedener Höhe des Stammes. — Ist auch das von der Rotbuche in Steiermark bestockte Ureal heute noch recht beträchtlich, so ist doch nicht zu verkennen, daß es in Zukunft immer mehr, — zugunsten der Fichte — eingeschränkt werden dürfte. Umsomehr haben wir daher allen Anlaß, alte, urwüchsigte Gestalten dieser Baumart, wie sie noch oft genug im Lande, besonders im Bergwalde, sich finden, als „Naturdenkmäler“ zu schützen und der Nachwelt zu erhalten. Durch Angabe solcher Standorte (möglichst unter Beifügung des Stammumfanges und Stammdurchmessers), wie durch Festhalten derartiger Objekte im Bilde kann auch der Laie sich verdienstvoll im Sinne der Naturschutzbestrebungen betätigen.

V. Der Fichtenwald.

Eine weitaus größere Rolle als der Buchenwald spielt im Landschaftsbilde unserer Heimat der Fichtenwald, ganz besonders im Oberlande. Er herrscht im ganzen Zuge der Niederen Tauern, der Seetaler Alpen, der Stub-, Glein- und Fischbacher Alpe, auf den Hängen der Koralpe wie des Bacher und in der Nordost-Steiermark. Die Fichte (*Picea excelsa*) stellt an den Boden weitaus geringere Ansprüche als die Rotbuche. Gleichwohl ist nicht zu verkennen, daß sie auf den Werfnerschieferböden der Grauwackenzone (im nordsteirischen Eisensteinzuge, — entlang der Linie Gollrad—St. Ilgen—Polster—Eisenerz), auf wasserreicher, leicht zu fruchtbarem Boden verwitternder Unterlage, ein ganz besonders günstiges Gedeihen findet. Ihre obere Grenze liegt im Wechselgebiete bei 1500 m, am Hochschwab bei 1610 m, am Dachstein bei 1736 m, in den Schladminger Tauern bei 1830 m, als Strauch steigt sie auf der Rag noch bis 1840 m, am Hochschwab bis 1691 m, in den Schladminger Tauern bis 2100 m an. Auch der Fichtenwald hat eine scharf ausgeprägte Physiognomie und Architektur, schafft Stimmungsbilder ganz eigener Art. Gleich einem Wall grüner Speere starren seine Stämme gegen Himmel, in ihrer allmählichen Verjüngung vielleicht das Vorbild für die Türmchen gotischer Bauten abgebend. Tief dunkelt es in seinem Innern, denn das Schattenlicht kann hier noch weit unter jenes der Rotbuche, bis auf den neunzigsten Teil des Gesamtlichtes absinken. Der Unterwuchs des Fichtenwaldes kennt auch keine Aufeinanderfolge von heller Frühjahrs- und dunkler Sommerperiode, steht vielmehr im Laufe des ganzen Jahres im Genusse einer gleichmäßig schwachen Beleuchtung. Damit hängt es zusammen, daß die Flora des Fichtenwaldes weitaus artenärmer als jene des Buchenwaldes ist, daß immergrüne Arten in ihr stärker hervortreten und die Pilze eine weitaus bedeutendere Rolle spielen. Das Oberholz besteht oft nur aus der Fichte allein oder ihr beigemischten anderen Nadelhölzern, wie Tanne, gemeine Kiefer (*Pinus silvestris*), Lärche (*Larix decidua*), wozu in der alpinen Region zwischen 1800—2000 m noch fallweise die Zirbelkiefer (*Pinus cembra*) tritt, und Laubhölzern, wie Rotbuche und Bergahorn. Im Unterholze sind Haselnuß, Sahlweide, der rotfrüchtige Traubenhollunder (*Sambucus racemosa*) sowie der gemeine Wachholder (*Juniperus communis*) vertreten, wozu in höheren Lagen (östlich der Fischbacher-Alpen aber bis auf fast 400 m herab) die Grünerle (*Alnus viridis*)

kommt, auf Kalk auch Rainweide und wolliger Schneeball (*Viburnum Lantana*). Im N i e d e r w u c h s e treten (vorzüglich auf Urgestein) auf: Sauer-
 klee, echte Goldnessel (*Lamium luteum*), Wald-Wachtelweizen (*Melampyrum
 silvaticum*), gemeine Heidelbeere (*Vaccinium Myrtillus*) und Preiselbeere
 (*Vaccinium Vitis Idaea*), zweiblättriges Schattenblümchen (*Maianthemum
 bifolium*), der saprophytisch lebende Fichtenspargel (*Monotropa Hypopitys*),
 die gemeine Besenheide (*Calluna vulgaris*), in höheren Lagen auch die
 rostrote Alpenrose (*Rhododendron ferrugineum*), von Farnen der echte
 Wurmfarn (*Nephrodium filix mas*), gemeiner Frauenfarn (*Athyrium filix
 femina*), gemeiner Rippenfarn (*Blechnum Spicant*), an schattigen Felsen
 das Engelsfuß (*Polypodium vulgare*), von Moosen *Dieranum scoparium*
 und das Weißmoos (*Leucobryum glaucum*, graugrüne, kugelige Polster
 bildend, gleich vorigem Moose und der Besenheide Anzeiger von schlechtem
 Rohhumus), auf Kalk auch schwarze Nieswurz, Erdbrot, einblütiges Win-
 tergrün (*Pirola uniflora*), großblütige Brunelle (*Prunella grandiflora*),
 Frühlingsheide (*Erica carnea*), Zwergbuchsbaum, buntes Elfengras
 (*Sesleria varia*), in höheren Lagen auch behaarte Alpenrose (*Rhododendron
 hirsutum*). Seltfam muten, besonders im Bergwalde die oft meterlangen,
 von den Nestern herabhängenden zottigen, graugrünen Strähne der Bart-
 flechte (*Usnea barbata*) an. Wo das Schattenlicht bis auf $\frac{1}{70}$ herabgeht,
 stehen oft noch die letzten Exemplare unseres stattlichsten, einheimischen
 Farnes, des Adlerfarnes (*Pteridium aquilinum*). Bis zu $\frac{1}{60}$ herab gedeiht
 noch dürftiger Grasansflug, dann aber beginnt der „tote Waldschatten“, in
 dem nur noch Flechtenansflüge, kümmerliche Moose und Pilze ihr Fort-
 kommen finden. Für den Pilzsammler ist der Fichtenwald ein wahres
 Eldorado. Hier findet er neben dem farbenprächtigen, giftigen Fliegen-
 schwamm (*Amanita muscaria*) eine ganze Reihe schmackerer, essbarer
 Pilze, wie den Habichtschwamm (*Hydnum imbricatum*), den Herrenpilz
 (*Boletus edulis*), die Bärentaube (*Clavaria*-Arten), den durch seinen orange-
 rot gefärbten Milchsaft ausgezeichneten echten Reizker (*Lactarius deliciosus*),
 den dottergelben, meist in Massen auftretenden Eierschwamm (*Cantharellus
 cibarius*). — Die Nadelstreu ist außerordentlich reichlich, verweist wegen
 ihres Harzgehaltes nur sehr langsam und läßt bei entsprechender Dichte
 oft selbst an Stellen, wo die Beleuchtung ausreichen würde, keinen grünen
 Pflanzenwuchs aufkommen. Ueberaus zierlich muten die mit 5—10 linealen
 Keimblättern ausgestatteten Keimlinge der Fichte an. Wirkt in unseren
 künstlich geschaffenen Forsten, in Reih und Glied stehend, die Fichte nicht
 zuletzt auch wegen der fast geometrischen Regelmäßigkeit ihrer Verzweigung
 einigermaßen ernüchternd, so kommt dort, wo sie im natürlichen Misch-
 walde, vor allem im Bergwalde, steht, die Individualität und Variabilität
 ihrer Gestalt umsomehr zur Geltung und gipfelt, besonders in der Nähe der
 Baumgrenze, oft in den seltsamsten, bizarrsten Formen. Welch' prächtigen
 Anblick bietet schon die isoliert stehende G e b i r g s f i c h t e mit ihren schön
 geschwungenen, bis zum Boden herabreichenden und ihm aufliegenden
 Nestern, wie malerisch wirkt die einseitig beastete, einer natürlichen Wind-
 fahne gleichende W e t t e r f i c h t e, die K a n d e l a b e r- und die H a r f e n-
 f i c h t e (welche ihre Gestalt dem Vermögen der Nester, bei Gipfelverletzung
 oder schiefer Lage des Hauptstammes sich aufzurichten und neue Wipfel
 zu bilden, verdanken), die schlanke, die Schneelast und das kräftige Zenit-
 licht der Hochgebirgsregion abwehrende P y r a m i d e n f i c h t e! Wie groß
 das Ausschlagvermögen der Fichte (aus Zwischenknospen) ist, ersieht man

am besten aus den in der Nordoststeiermark so häufigen „Schneitel-fichten“, die ihre Verstümmelung durch Menschenhand (zum Zwecke der Streugewinnung in diesen laubholzarmen Gegenden) ganz gut ertragen, freilich aber das Landschaftsbild arg verunzieren. Fichten, die ursprünglich auf modernden Baumstrünken keimten, bilden später ein charakteristisches „Stelzenwurzel-Gerüst“ aus. Prächtigt ist der Fichtenwald, besonders im Gebirge, zur Zeit seiner Blüte, wenn wie Tausende von roten Kerzen die Stempelblüten in seiner Krone aufleuchten und den ganzen Wald in seinen oberen Teilen in ein so intensives Rotbraun tauchen, daß ihn der Unkundige für angezündet oder krank halten möchte, wann der Wind ganze Wolken des gelben Pollens von den Staubblüten löst, die als „Schwefelregen“ oft in weiter Entfernung niedergehen. Durch Rauch (insbesondere wenn er Schwefeldioxyd enthält) wird die Fichte empfindlich geschädigt, wie man in der Nähe besonders der obersteirischen Industrieanlagen (Beitisch, Kapfenberg, Leoben-Donawitz, Trieben usw.) leicht feststellen kann.

VI. Die Aulandschaft.

Das Gebiet des Auwaldes und der angrenzenden Grasfluren deckt sich mit dem Uberschwemmungsgebiete der Flüsse, das durch deren periodisches Austreten immer wieder mit mineralischen Stoffen gedüngt wird. In typischer Ausbildung ist die Aulandschaft im Mittel- und Unterlaufe unserer Flüsse, z. B. der Mur, anzutreffen, wenngleich sie auch dem Oberlaufe nicht fehlt. Schon in den kleinen Seitentälern der oberen Mur treten Bestände der Grünerle (*Alnus viridis*) auf, die später im Haupttale von solchen der Grauerle (*Alnus incana*), noch weiter stromabwärts von jenen der Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) und Weide (*Salix*-Arten) abgelöst werden. Die Aulandschaft etwa zwischen Graz und Wildon, die u. a. Scharfetter mustergültig beschrieben hat, zeigt folgendes Bild: Als eine regellose, vielgezackte, bald auf-, bald niedersteigende Silhouette erscheint uns der Umriss des Auwaldes. Nicht im Vergleiche zu anderen Wäldern ist sein Inneres gleichwohl urwüchsig, reich an markigen Baumgestalten und verschiedenartigen Pflanzenformen. Das Oberholz wird von folgenden Arten gebildet: Kiefer, Fichte, Zitterpappel (*Populus tremula*), Silberpappel (*P. alba*), Schwarzpappel (*P. nigra*, oft mit Büschen der Leimmistel, — *Viscum album* — besetzt), Bruchweide (*Salix fragilis*), Uferweide (*S. incana*), Birke (*Betula pendula*), Grau- und Schwarzerle, Stieleiche (*Quercus Robur*), Flatterulme (*Ulmus laevis*), Sommerlinde (*Tilia platyphyllos*), Esche (*Fraxinus excelsior*) u. a. Im Unterholze trifft man Haselnuß (*Corylus Avellana*), Sauerdorn (*Berberis vulgaris*), Rainweide, roten Hartriegel, schwarzen Hollunder (*Sambucus nigra*), wolligen Schneeball (*Viburnum Lantana*), deutsche Birge (*Myricaria germanica*). Bemerkenswert ist der Reichtum an Lianen, wie: Hopfen (*Humulus Lupulus*), gemeine Waldrebe, Taubentropf (*Cucubalus baccifer*), klimmendes Labkraut (*Galium aparine*), Heckenknöterich (*Polygonum dumetorum*). Im Niedere wuchse treten auf: Schachtelhalm (*Equisetum*-Arten), niedriges Perlgras (*Melica nutans*), gemeines Zittergras (*Briza media*), Herbstzeit-

wje (*Colechicum autumnale*), gemeiner Gelbsterne (*Gagea lutea*), Einbeere (*Paris quadrifolia*), Haselwurz, Buschwindröschen (*Anemone nemorosa*), gelbes Windröschen (*Anemona ranunculoides*), Hohlwurz (*Corydalis cava*), Grimwurz (*Corydalis solida*), braunblühender Storchschnabel (*Geranium phaeum*), Sauerklee, wohlriechendes Veilchen (*Viola odorata*), Wiefensalbei (*Salvia pratensis*), quirlblättriger Salbei (*S. verticillata*), gemeines Leinkraut (*Linaria vulgaris*), kleinblütiges Gedentkemein (*Omphalodes scorpioides*), stengellose Schlüsselblume (*Primula vulgaris*), weißer Steinklee (*Melilotus albus*), gelbes Grindkraut (*Scabiosa ochroleuca*). Sehr bezeichnend sind auch nicht wenige, trotz der geringen, 300 m nur wenig überschreitenden Seehöhe hier anzutreffende alpine und subalpine Pflanzen, wie der gemeine Straußfarn (*Struthiopteris germanica*), weißer Safran (*Crocus albiflorus*), Otterwurz (*Polygonum viviparum*), Wald-Sternmiere (*Stellaria nemorum*), Sand-Gänsekresse (*Arabis arenosa*), gemeines Scheibenkraut (*Peltaria alliacea*), zweiblütiges Veilchen (*Viola biflora*), hohe Schlüsselblume (*Primula elatior*), bunter Eisenhut (*Aconitum variegatum*), Alpenleinkraut (*Linaria alpina*), weißer Germer (*Veratrum album*), in ihrer Gesamtheit rezente Ansiedler (im Gegensatz zu den Glazialrelikten), deren Bestand durch immer wieder erneute Zufuhr aus den Alpen und ihrem Vorlande über oft bedeutende Entfernungen ergänzt und erhalten wird. (Vergl. hiezu Karte 2.) Beachtung verdienen auch jene höheren Pflanzen, die auf dem mit Moder und Humus bedeckten verdichteten Ende der „R o p f w e i d e n“ (meist durch Beschneiden der Silberweide, *Salix alba* und anderer Weidenarten entstanden) mehr oder weniger zufällig ihren Sitz aufgeschlagen haben, — G e l e g e n h e i t s e p p h y t e n — ohne sich dabei von ihrer ursprünglichen Lebensweise soweit zu entfernen, wie die Epiphyten der Tropen, die an Stelle der Bodenwurzeln Luftwurzeln ausbilden. Abgesehen von Algen, Moosen und Flechten, die ja auch sonst an Baumrinden häufig als Epiphyten auftreten, findet man hier nicht selten Farne, wie den echten Wurmfarn und selbst Blütenpflanzen, wie Sauerklee, bitter-süßer Nachtschatten (*Solanum Dulcamara*), Schöllkraut (*Chelidonium majus*), weiße Laubnessel (*Lamium album*), große Brennessel (*Urtica dioica*), Ruprechtskraut (*Geranium Robertianum*), gemeine Kuhblume (*Taraxacum officinale*) u. a. Aufmerksamere Beobachtung würde es unschwer gelingen, diese Liste noch um ein Bedeutendes zu vergrößern. — Die „Altwässer“ beherbergen eine Reihe von Wasserpflanzen, wie quirlblättriges Lausendblatt (*Myriophyllum verticillatum*), Froschlöffel (*Alisma Plantago*), Laichkraut (*Potamogeton*-Arten) u. a. sowie eine typische „B e r l a n d u n g s v e g e t a t i o n“ mit Schilfrohr (*Phragmites communis*), Rohrkolben (*Typha*-Arten), Wasserschwertlilie (*Iris Pseudacorus*). Ufernahe und uferferne Teile des Inundationsgebietes tragen verschiedene Pflanzenvereine. Erstere, die nach Scharfetter der „fließenden“ Inundation unterliegen, welche groben Schotter und Sand herbeiführt, der die Grassur überdeckt und vernichtet, sind mit Gehölz bedeckt, da im groben Schotter die tiefgehenden Baumwurzeln immerhin noch gut durchlüftete Standorte finden; letztere sind mit Grassuren (Wiesen, Weiden) bestanden, da sie der „stehenden“ Inundation unterliegen, die nährstoffreichen Schlamm (Schlick) herbeischafft, andererseits aber durch Verstopfung der Bodensporen und Hemmung der Durchlüftung eine Gehölzbildung verhindert. Dadurch, daß die fließende Inundation den Boden niemals zur Ruhe kommen läßt, wird eine Fülle von Standorten mit den verschiedensten Lebensbedingungen geschaffen (grobe und feine Se-

dimente, nasse und trockene Stellen), welche die Mannigfaltigkeit der Pflanzendecke vollkommen verständlich macht. Auf die Grasflur wirkt die jährliche Ueberschwemmung vielfach wie eine Mahd, begünstigt einerseits durch Düngung das vegetative Wachstum, nötigt andererseits die Pflanze, ihre Achse möglichst hoch, d. h. über die durchschnittliche Hochwasserhöhe zu heben, damit Blüte und Frucht nicht vernichtet werden. So kann man beispielsweise das gemeine Hirtentäschel (*Capsella bursa Pastoris*) im Inundationsgebiete bisweilen mit über 80 cm langen Stengeln inmitten anderer, hochwüchsiger Wiesenpflanzen wachsen sehen. Im Unterlaufe der Mur, etwa von Mureck an, wird die Stieleiche (*Quercus Robur*) herrschend und zur eigentlichen Leitpflanze der Auen. Scharfetter hat eine bemerkenswerte Beziehung zwischen Gefälle, Gefchiebeführung und Leitpflanze aufgedeckt, die im Gebiete der Mur in folgender Weise zum Ausdruck kommt: Quellbach — Gefälle über 5‰ — Felsblöcke — Grünerle; Oberlauf — Gefälle 5 bis 2‰ — Schotter — Grauerle — Weide; Mittellauf — Gefälle 2 bis 0.5‰ — Sand — Schwarzpappel; Unterlauf — Gefälle unter 0.5‰ — Schließ — Stieleiche. — Mehr als anderwärts im heimatlichen Landschaftsbilde haben gerade in den Auwald in jüngster Zeit fremdländische Elemente, Einwanderer (*Neophyten*) Eingang gefunden und sich hier vielfach so eingebürgert, daß sie der Uneingeweihte für bodenständige (*autochthone*) Bestandteile der heimatlichen Pflanzendecke zu halten geneigt ist. Während aber diese vor allem den festen Urboden besiedeln, folgen die Neophyten dem mobilen Alluvial- und Diluvialboden, den Flußläufen der Niederung, und ihre Wanderstraßen fallen im allgemeinen mit den Hauptwegen und Richtungen des menschlichen Verkehrs zusammen. Ihre Zahl im Lande ist nicht gering, man kann sie auf reichlich über 20 veranschlagen, von denen weitaus die Mehrzahl sich im Unter- und Mittellande, vor allem längs des Laufes der Mur, zusammendrängt, wo sich förmliche Neophytenzentren, so bei Radkersburg, Weitersfeld, Wildon, Graz herausgebildet haben. Längs der Mur von Südost nach Nordwest vorstoßend, erreichen viele auch noch das Oberland und sind z. B. im Murtale bis über Unzmarkt hinaus zu verfolgen, während Mürz-, Palten- und Liesingtal relativ wenige Arten von ihnen beherbergen. (Vgl. hiezu Karte 2.) Jene des Enns- und Trauntales können natürlich auch von anderen Einbruchsstellen aus (z. B. aus Oberösterreich) eingedrungen sein. Die häufigsten dieser in den Murauen und anderwärts angesiedelten Neophyten sind: die Wasserpest (*Elodea canadensis*, Heimat Nordamerika, erstmalig bei Graz 1883 beobachtet), das kleinblütige Springkraut (*Impatiens parviflora*, Heimat Asien, 1863 bei Graz aufgetreten), der aufrechte Sauerflee (*Oxalis stricta*, Heimat Nordamerika), das Trug-Kreuzkraut (*Erechthites hieracifolia*, aus Nordamerika, zuerst 1877 bei Luttenberg beobachtet), kleinblütiges Gängelkraut (*Galinsoga parviflora*, Heimat Südamerika, seit 1871 bei Graz, gerne auch auf Kartoffel- und Rübenäckern), das jährige Berufskraut (*Erigeron annuus* = *Stenactis bellidiflora*, Heimat Nordamerika), die spätblühende Goldrute (*Solidago serotina*, Heimat Nordamerika, seit 1891 [?] bei Graz, — hiezu Abb. 5), die zerschligte Rudbeckie (*Rudbeckia laciniata*, aus Nordamerika), der Eschenahorn (*Acer Negundo*, Heimat Nordamerika, in den Auen bei Radkersburg völlig eingebürgert), die weidenblättrige Sternblume (*Aster salicifolius*), die weißblättrige Sternblume (*Aster Tradescanti*), die Herbst-Sternmiere (*Aster novi belgii*), die kahle Sternmiere (*Aster versicolor*, wie die vorigen drei aus Nordamerika), der japanische Flügelknöterich (*Pleuropterus cuspidatus*), die gemeine Nachtkerze

(*Oenothera biennis*. Nordamerika, schon seit 1614 in Europa verbreitet). Alle Neophyten steigen kaum über 700—800 m an und bevorzugen offene, lichte Stellen, ähnlich wie die Ruderalpflanzen. Es wäre eine dankenswerte Beobachtungsaufgabe, das erstmalige Auftreten derselben an Orten, wo sie derzeit noch nicht vorkommen, sowie ihre weitere Verbreitung von dort aus festzustellen, worauf insbesondere gelegentlich des Baues von Straßen, Bahnen, Werkstanälen usw. zu achten wäre. Auch der Flora der Bergbau-Halden, die neben Ruderalpflanzen nicht selten auch Neophyten beherbergt, wäre in diesem Zusammenhange Aufmerksamkeit zu schenken.

VII. Das Hochmoor.

Das Hochmoor ist — gleich dem Walde und der Au — eine ursprüngliche Formation, welche, an relativ große Luftfeuchtigkeit gebunden, in unserem Lande vor allem in den nebelreichen, von Wiesenmooren und Sümpfen erfüllten Alpentälern (Enns- und Paltental, Talbecken von Klussee) anzutreffen ist und dort durch seine braunen, oft rötlich überflogenen Flächen mit ihren Torfstichen das Landschaftsbild in hohem Grade bestimmt. Kleinere Hochmoore treten auch innerhalb der Nördlichen Kalkalpen (Ramsau, Raßköhr), in den Niederen Tauern, sowie am Ramme des Bachergebirges auf. Die Entstehung der Ennstal-Moore, die unterhalb Deblarn beginnen und über Irnding, Selztal, Admont bis zum Beginne des Gesäuses sich erstrecken, geht auf die postglaziale Zeit zurück. Damals, nach dem Daunstadium, dehnte sich hier ein langgestreckter Seespiegel, später durch die Schuttkegel der Nebenflüsse in fünf Becken geteilt, die dann verlandeten und von Wald bedeckt wurden. Wie die schönen Untersuchungen von Zailer ergeben haben, folgte dann eine Zeit, in der Torfmoose (Sphagnaceen) diesen Wald erstickten. Das so entstandene Sphagnum-Moor verwandelte sich später in ein Heidemoor und dieses endlich in ein Hochmoor. Der Schichtenbau der Ennstalmoore weist von unten nach oben auf: 1. Schilftorf (aus den ursprünglichen Ennsseen gebildet), 2. Schwarzerlenholztorf, 3. Stämme der gemeinen Kiefer und Fichte, 4. Sphagnum- und Eriophorum-(Wollgras-)Torf, 5. Besenheide-(*Calluna*-) Torf mit Moosen, Flechten und Birken, 6. Sphagnum-Torf. Dementsprechend hat man in der Entwicklungsgeschichte dieser Moore einen mehrmaligen Wechsel von Trockenheits- und Feuchtigkeitsperioden zu unterscheiden. Erstere sind durch das Auftreten vor allem der Fichte, Kiefer, Birke und Legföhre gekennzeichnet und lieferten die im vorigen als 1, 2, 3, 5 bezeichneten Schichten einschließlich der gegenwärtigen Waldbestockung, letztere die unter 4 und 6 angeführten Schichten der Moore. — Der Name Hochmoor gibt vielfach zu irrigen Vorstellungen Anlaß; er bezieht sich nicht auf die Höhenlage, sondern vielmehr auf die Oberflächenform, die uns als eine konvex gewölbte, linsenförmige entgegentritt. Genauer gesagt, wechseln erhabene, mehr trockene Stellen (Bülken) mit vertieften, nassen (Kolk) und schaffen eine im Ganzen gewellte Kontur. Ein Hochmoor entsteht fast stets aus einem Wiesenmoor, indem bei fortschreitender Vertorfung (Rohhumusbildung) sich Sphagnaceen einstellen, deren Rasen vermöge gewisser anatomischer

Eigentümlichkeiten des Blattbaues große Mengen Wassers wie ein Schwamm festzuhalten vermögen. Jeder solche Rasen wächst in die Breite und Höhe und nimmt bald die Form einer konvexen Kuppe an, deren älteste Teile die zentral gelegenen sind. Durch Zusammenschließen vieler solcher Rasen kommt die wellige Oberfläche zustande. Mit fortschreitendem Alter der Formation wird die Unterlage immer ärmer an mineralischer Substanz, der Torf reicher an Kohlenstoff und je höher sich das Moor aufbaut, desto mehr entfernt sich die Vegetation vom Grundwasser. Die Vegetation des Hochmoores hat mit Nährstoffarmut (speziell an Kalk, aber auch an Stickstoff, der zwar nicht fehlt, aber in einer für die Pflanze fast unzugänglichen Form vorhanden ist) zu rechnen. Der Boden ist luftarm und kalt (in der Tiefe bis weit in den Frühling hinein gefroren, daher auch das späte Erwachen der Hochmoor-Vegetation). Die Atmung der im wassergetränkten Boden befindlichen Wurzeln ist beeinträchtigt, der Gehalt an Humus Säuren erschwert die Wasseraufnahme. Gerade diesen eigenartigen Verhältnissen aber ist die Vegetation des Hochmoors durchaus angepasst, und wenn auch die Zahl der Arten eine geringe ist, so beanspruchen dafür manche derselben ein erhöhtes biologisches Interesse. Charakteristisch sind die zahlreichen Einrichtungen zur Herabsetzung der Verdunstung: kleine, schmal lineale, oder lederartige, oft bereifte oder unterseits behaarte, bisweilen eingerollte (und dann die Spaltöffnungen in windstillen Räumen tragende) oder auch senkrecht gestellte Blätter. Ganz besonders bezeichnend aber sind die „insektenfressenden“ (richtiger gesagt „insektenverdauenden“) Pflanzen des Hochmoors, — Wasserschlauch, Sonnentau, Fettkraut —, welche infolge ihres schwach entwickelten Wurzelsystems in besonderem Maße an Stickstoffmangel leiden und dieses Defizit durch Aneignung bezw. Verdauung stickstoffreicher Insektenkörper decken. Im braunen Moormasser der Gräben siedeln mancherlei Algen (vor allem Desmidiaceen) und Moose (wie *Sphagnum cuspidatum*, *Hypnum fluitans*, *Riccia fluitans*), von Blütenpflanzen der mit seinen Blasen Insekten fangende, kleine Wasserschlauch (*Utricularia minor*). Zwischen den hauptsächlich von *Sphagnum acutifolium*, *S. cymbifolium* und anderen Torfmoosen gebildeten Rasen, auf den Bülfen stellen sich alsbald ein: rundblättriger Sonnentau (*Drosera rotundifolia*) und langblättriger Sonnentau (*Drosera longifolia*), deren Blätter zum Insektenfange eingerichtet sind, armbütige Segge (*Carex pauciflora*), weiße Schnabelbinse (*Rhynchospora alba*), gemeines Fettkraut (*Pinguicula vulgaris*, mit den Blatträndern Insekten fangend), Sumpfsveichen (*Viola palustris*), Moosbeere (*Vaccinium Oxycoccois*), Haarmützenmoos (*Polytrichum juniperinum*), — in den Roffen: Sumpf-Blumensimsse (*Scheuchzeria palustris*), Blutauge (*Potentilla palustris*), dreiblättriger Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*). Mit zunehmender Erhebung über das Wasser treten dann scheidiges Wollgras (*Eriophorum vaginatum*), Alpen-Haarbinse (*Trichophorum alpinum*), Moor-Heidelbeere (*Vaccinium uliginosum*) und poleiblättriger Riesenporst (*Andromeda polifolia*) auf, bei noch größerer Trockenheit auch Besenheide (*Calluna vulgaris*), Heidel- und Preiselbeere sowie verschiedene Flechten, z. B. die Rentierflechte (*Cladonia rangiferina*). Hauptsächlich die rasenbildenden Cyperaceen (*Carex*-, *Trichophorum*-), *Eriophorum*-Arten) sind es, die das Hochmoor allmählich durch Austrocknung in ein Uebergangsmoor verwandeln, in dem dann die Torfmoose durch *Polytrichum*-Arten ersetzt sind. Von diesem Zeitpunkte ab gewinnt bald die Besenheide die Oberhand und ihr folgen Sträucher und Bäume, wie gemeine Nee-

fer, Moorbirke (*Betula pubescens*) und Legföhre (*Pinus montana*, die übrigens auch schon in nassen Hochmooren vorkommt). Damit ist aber das Hochmoor bereits in ein neues Stadium, das der Moorheide getreten. Die Hochmoore der Zentralalpen beherbergen auch bismweilen die Zwergbirke (*Betula nana*), ein Glazialrelikt, wie man ja überhaupt vielfach die Hochmoore als Ganzes als solche Relikte aufzufassen geneigt ist. — So bietet uns die Vegetation des Hochmoores das Bild eines hochinteressanten, alten Pflanzenvereines, dessen Erhaltung für die Zukunft wenigstens an einigen Stellen unserer Heimat wohl ein Gebot des Naturschutzes wäre, wenn es andererseits natürlich im Interesse der Landwirtschaft nur zu begrüßen ist, daß bereits große Flächen Moorlandes durch Düngung und Entwässerung in Kulturland umgewandelt wurden.

VIII. Die Vegetation der Kalkalpen.

Am geologischen Aufbau unserer Heimat nehmen Kalk und Urgestein, besonders im Oberlande, hervorragenden Teil. Welch zwei so ganz verschiedene Welten treten uns in ihnen, oft wie bei Schladming nur durch eine schmale Talfurche getrennt, entgegen! Grundverschieden nicht nur in ihrem Aufbau und ihrer Architektur, sondern auch in ihrer Pflanzenbedeckung. Welche Romantik, Unrast und Zerrissenheit atmet das kräftigere, hellere Relief der Kalkberge mit ihren ausgedehnten Plateaubildungen, Karrenfeldern, Dolinen und Höhlen, ihren gezackten Graten, Türmen und blendenden Schuttströmen! Und wie die Pflanzenwelt überall ein getreues Abbild der Scholle ist, in der sie wurzelt, so auch hier. Diese Eigenart der Vegetation im Kalk gegenüber dem Urgestein ist es ja auch nicht zum geringsten, die den spezifisch verschiedenen Gesamteindruck von Kalk- und Zentralalpen auf den Beschauer mit bedingt. Bergegenwärtigen wir uns im Geiste einmal den Anstieg zu einem solchen Hochgipfel des Kalkes! Wenige Stunden Eisenbahnfahrt haben uns aus dem dumpfen Atem der erwachenden Großstadt in die befreiende, morgenfrische Kühle einer Boralpenlandschaft in etwa 600 m Höhe gebracht. Ein sich zusehends verengendes Seitental, das an seiner Mündung einen breiten, weißen Schuttkegel abgelagert hat, nimmt uns auf und in seinem Hintergrunde, hoch aufgereckt über das Grün der waldigen Vorberge, lockt das glatte, weiße Gewände des Kalkes, unser Ziel! Unser Weggenos im sanft ansteigenden Talgrunde ist der rauschende Bergbach, dessen Ufer Grauerlengebüsch umsäumt. Immer häufiger tritt an den Hängen nackter Kalkfels zutage, brechen aus dem schütterten Walde Schuttströme hervor, auf denen das Hochland uns einen Strauß seiner lieblichsten Blütenkinder entgegen sendet. Von den Felszinnen zu beiden Seiten der stellenweise klammartig verengten Talsohle hängt das elastische Geäst der Legföhre (*Pinus montana*) herab, grüßen uns behaarte Alpenrose (*Rhododendron hirsutum*), großblütiger Enzian (*Gentiana Clusii*), echte Murikel (*Primula Auricula*, — der vielbegehrte „Petergstaum“) und weißer Speiß (*Achillea Clavenae*, nicht zu verwechseln mit dem echten Speiß). Auf den weißen Schutthalden des Kalkes und Dolomites aber stehen ganze Pflanzengeschlechter in zähem, nicht ermüdendem Kampfe gegen das immer wieder nachrollende Material. Da wurzelt der schuttstauende

Alpenmohn (*Papaver Burseri*), die „Schüttüberkriecher“ Alpenleinkraut (*Linaria alpina*), die europäische Silberwurz (*Dryas octopetala*) und die herabblättrige Kugelblume (*Globularia cordifolia*), das schuttdeckende, kriechende Gipskraut, (*Gyposophila repens*), der „Schuttstreckler“ Alpenblasenfarn (*Cystopteris regia*), der „Schuttwanderer“, französischer Sauerampfer (*Rumex scutatus*), Gräser, wie geschlehtes Reitgras (*Calamagrostis varia*) und buntes Elfengras (*Seslaria varia*), endlich, wenn die Halde schon einigermaßen gefestigt ist, die Frühlingsheide (*Erica carnea*), der dann Sträucher und Bäume folgen. Nirgends wohl leuchtet das Farbenwunder dieses tief herabgestiegenen Alpengartens so schön wie im Gefäße und seinen Seitentälern, am Fuße des Dachsteins oder des Hochschwab. Bald schlägt sich unser Weg seitwärts den Hang hinan und wir treten in das Dämmer des Bergwaldes ein. Buche, Fichte und Lärche, mit eingesprengrter Tanne, Birke, Bergahorn, Zitterpappel, Vogelbeerbaum (*Sorbus aucuparia*), Mehlsbeerbaum (*Sorbus aria*), gemeine Felsenbirne (*Amelanchier ovalis*), seltener auch Eibe (*Taxus baccata*), in höheren Lagen auch glänzende Weide (*Salix glabra*) und großblättrige Weide (*Salix grandifolia*) und breitblättriger Spindelbaum (*Evonymus latifolia*) setzen ihn zusammen. Dazu gesellen sich, — als besonders typische Kalkpflanzen —, gemeiner Zwergbuchsbaum, schwarze Nieswurz (*Helleborus niger*), flaumiges Steinröslein (*Daphne Cneorum*), gemeines Ochsenauge (*Buphtalmum salicifolium*), Wolfseisenhut (*Aconitum vulparia*), Besenheide, gemeine Hirschkugel (*Scolopendrium vulgare*), selbst behaarte Alpenrose. Dieser Bergwald geht von 1550 bis 1600 m an nach oben in den „Kampfgürtel“ (die durchschnittlich 80—100 m breite Stufe zwischen dem geschlossenen Walde und der obersten Baumgrenze) über, der die Persönlichkeit der Baumgestalt in seinen sturmgepeitschten, einseitig belasteten oder blitzerspellen „Wette rsichten“ so recht zum Ausdruck bringt. In stark dem Winde ausgefegten Lagen allerdings fehlt dieser Gürtel völlig; dort hört der geschlossene Wald, wie in einer Linie abgebrochen, plötzlich auf. (Ein schönes Beispiel bildet die isolierte Kuppe des Talerkogel bei Bordenberg.) Mit dem Erreichen der Baumgrenze (die — gleich der Waldgrenze — im Kalke tiefer gelegen ist als im Urgebirge) sind wir in die alpine Region eingetreten, deren klimatische Verhältnisse von jenen der tieferen Stufen durchaus abweichen und daher auch eine andere Pflanzendecke bedingen. Die Dauer der Vegetationsperiode beträgt nur noch vier bis sieben Monate, die mittlere Jahrestemperatur erhebt sich höchstens bis zu $+5^{\circ}\text{C}$, bleibt aber in der Hochlage oft viele Grade unter dem Nullpunkte. Die Kürze der Vegetationsperiode im Vereine mit starken, austrocknenden Winden, sowie Frost- und Schneedruck ist die Hauptursache für das Aufhören des Baumwuchses bzw. der Waldbildung, da ja der Wald mindestens vier Monate Vegetationszeit, in denen die Temperatur nicht unter $+10^{\circ}\text{C}$ sinken darf, benötigt. Um die kurze Vegetationszeit sofort voll auszunutzen zu können, ist die Mehrzahl der Alpenpflanzen mit immergrünen Blättern ausgerüstet. Die zeitweilig außerordentlich gesteigerte Verdunstung (gefördert durch die Luftverdünnung und starke, direkte Bestrahlung) macht Schutzrichtungen, wie Haare, Wachsüberzüge, Lederblätter, Polsterwuchs nötig. Blattrosetten, tiefgehende Wurzeln, dem Boden angebrückte Zweige nützen die Bodenwärme aus, die in der Hochlage stets ein Plus gegenüber der Luftwärme aufweist. Der auffällig niedrige Wuchs ist übrigens auch durch den wachstumhemmenden Einfluß der langandauernden, intensiven Beleuchtung bedingt. Die leuchtende Farbe vieler alpiner Blüten

wird mit dem stärkeren Hervortreten der ultravioletten Strahlen im Höhenlichte (besonders von 1000 m aufwärts) in Zusammenhang gebracht. Durch seine reichlichen Niederschläge während der Vegetationszeit begünstigt das alpine Klima ausgesprochen die *Grasflurbildung* (alpine Wiese und Matte), gestattet aber immerhin noch zwischen ihr und dem Walde die Einschlebung eines *Strauchgürtels*, der sich in einen unteren, von der Vegföhre gebildeten und einen oberen, aus Alpenrosen, Vaccinien und *Erica* zusammengesetzten gliedert. Der *Krummholzgürtel*, von *Pinus montana* gebildet, kann eine Breite bis zu 300 m erreichen. Am Reiting umgürtet er in 150 m Mächtigkeit den ganzen Berg. Die an kürzere Vegetationszeit, Schneedruck und Wind gleich vollendet angepassten Stämme bilden ein $\frac{1}{2}$ bis 2 m hohes, schwarzgrünes, schwer durchdringliches Dickicht, das selbst der elementaren Kraft der Lawine Trug bietet. Ihr Verband ist keineswegs immer dicht geschlossen, vielmehr vielfach von Lücken, in welche sich die alpine Matte eindringt, unterbrochen und geht, — gleich dem Bergwalde —, nach oben in Pflänkergruppen über, die bei etwa 2000 m enden. Für die Krummholzregion charakteristisch, — teils im Unterwuchse, teils in den Lücken der Bestände — sind u. a.: *Lanzenschildfarn* (*Polystichum Lonchitis*) und gelappter *Schildfarn* (*Polystichum lobatum*), *Zwergwacholder* (*Juniperus nana*), *Felsen-Johannisbeere* (*Ribes petraeum*), *schwarze Heckenrösche* (*Lonicera nigra*), glänzende *Weide*, *Bäumchenweide* (*Salix arbuscula*), *Frühlingsheide*, *behaarte Alpenrose* und *Zwergalpenrose* (*Rhodothamnus chamaecystus*), *Bergflockenblume* (*Centaurea montana*), *zweiblütiges Weilchen* (*Viola biflora*), *Moose* und *Flechten*. Die *rauhhaarige Alpenrose* bildet teils innerhalb der geschlossenen Krummholzformation, teils oberhalb derselben, zwischen 1900 bis 2000 m selbständige Verbände (alpine *Zwergstrauchheide*). Noch höher aufwärts reichen die *Spalierstrauchteppiche*, auf trockenem, torfigen Boden vorwiegend von der *Gemsenheide* (*Loiseleuria procumbens*) in Begleitung der *Preißelbeere*, auf feuchterem, mineralreicherem Boden von *nehaderiger Weide* (*Salix reticulata*), *gestutztblättriger Weide* (*Salix retusa*) und *Jacquins Weide* (*Salix Jaquiniana*) gebildet. Schon oberhalb des Vegföhrengürtels teilen sich auch *Alpentristen*, *Fels-* und *Geröllfluren* in den Besitz des Bodens. Besonders bezeichnend ist die *Blaugrasshalde* (von *Sesleria varia* in Höhen zwischen 1600 bis 2200 m geschaffen), in deren Teppich eine ganze Schar der farbenprächtigsten Blüten eingewebt ist. Das *zarte Rosarot* der *Alpennelke* (*Dianthus alpinus*) und der *Alpen-Grasnelke* (*Armeria alpina*), das *satte Blau* des *großblütigen Enzians* und des *Alpen-Bergißmeinnichts* (*Myosotis alpestris*), das *schneeige Weiß* des *Berghähnleins* (*Anemone narcissiflora*), das *glühende Rot* des *Kohlröschens* (*Nigritella rubra*), das *Violett* der *Alpen-Sternblume* (*Aster alpinus*), das *leuchtende Gelb* der *echten Aurikel*, das *satte Orange* des *feuerfarbigen Bippau* (*Crepis aurea*), der *Purpur* des *pannonischen Enzians* (*Gentiana pannonica*) und *mancher Läusekräuter* (*Pedicularis*-Arten) vereinigten sich hier zu einer *Farbensymphonie*, zu einem *Wundergarten*, dem auf Erden kein zweiter gleicht. Soweit der geschlossene Rasen überhaupt reicht, geht auch die *steifblättrige Segge* (*Carex firma*), zwischen deren *Pollstern* die *Zwergmiere* (*Minuartia sedoides*), das *stengellose Leimkraut* (*Silene acaulis*), die *Silberwurz*, der *traubige Steinbrech* (*Saxifraga aizoon*), *nehaderige* und *gestutztblättrige Weide* sowie die *Gemsenheide* siedeln. Bei fortschreitender *Kohhumus-* und *Trockentorf*bildung gewinnt letztere immer mehr die Oberhand und bildet schließlich auf dem an mineralischen Nährstoffen völlig verarmten Boden, gleich-

giltig ob Kalk oder Urgestein, das Schlußglied der alpinen Matte, den eiförmigen Azaleenteppich mit eingewebten Moosen (*Polytrichum alpinum*) und Flechten, wie Rentierflechte (*Cladonia rangiferina*) und isländische Moosflechte (*Cetraria islandica*). Besonders reizvoll ist auch die in der Region der steifblättrigen Segge am Rande von Schneeflecken angesiedelte Flora, für welche vor allem das gemeine Alpenglöckchen (*Soldanella alpina*), die kleinste Schlüsselblume (*Primula minima*) und *Clusius* Schlüsselbume (*Primula Clusiana*) bezeichnend sind.

Oberhalb 2400 m dehnt sich die alpine Gesteinsflur aus. Hier, auf windgepeitschten Graten und Ruppen, lockert sich der Zusammenschluß der Alpenmatte und weicht einer offenen Pflanzengenossenschaft, kleinen Rasen des stengellofen Leimkrautes, der Zwergmiere, der niedrigen Gänsekreffe (*Arabis pumila*), des Alpensteinschmüchel (*Petrocalis pyrenaica*), des sternhaarigen Hungerblümchens (*Draba stellata*), des einblütigen Hornkrautes (*Cerastium uniflorum*) und der schwarzen Schafgarbe (*Achillea atrata*). Auch filziges Hungerblümchen (*Draba tomentosa*) und Alpen-Gemsekresse (*Hutchinsia alpina*) siedeln hier, die z. B. am Dachstein noch bei über 2900 m Höhe vorkommen. Im allgemeinen aber nimmt, bei der gesteigerten Ungunst der klimatischen Verhältnisse, das pflanzliche Leben zulezt seine Zuflucht in Felspalten und Ritzen der Blöcke, wo der grüne Streifenfarn (*Asplenium viride*) und der Schweizer Mannsschild (*Androsace helvetica*) noch immer etwas Erde und Feuchtigkeit finden, — oder nimmt schließlich mit der nackten Oberfläche des Gesteins selbst vorlieb, wie die oft in leuchtenden Farben prangenden Lager mancher Flechten, von denen besonders die himmelblaue *Manzonia Cantiana* und die orangerote *Caloplaca elegans* für den Kalk besonders bezeichnend sind.

IX. Die Vegetation der Zentralalpen.

Wie ein dunkelblauer, ungeheurer Wall steht das Bild des massigen Urgebirgsstockes, dem diesmal unsere Wanderung gilt, schon weit draußen in der Ebene, zu der er sich in majestätisch-ruhigen Wellenlinien absenkt, vor unserem Auge. Aber je näher uns die Bahnfahrt seinem Fuße bringt, desto mehr weicht unser Hochziel zurück und verschwindet bald hinter waldigen, endlos sich dehrenden Vorbergen. Ein breit ausladender, sanft geböschter Talgraben tut sich auf und ein stundenlanger, einer gewissen Eintönigkeit nicht entbehrender Talmarsch, bei dem wir nur wenig an Höhe gewinnen, steht uns zunächst bevor. Und doch entbehrt auch dieser Anstieg nicht seiner besonderen Reize, die freilich mehr stiller, verborgener Art sind als im Kalkgebirge. Soweit der Wassergischt des Bergbaches reicht, ist das dunkelfarbige Gestein im Bachbette und an den Ufern über und über mit den ziegelrot leuchtenden Flecken der Weilchenalge (*Chroolepus iolithus*) bedeckt. Wo dunkle Klüfte und Spalten im Gestein sich aufstun, da kann man einer der wundervollsten Offenbarungen pflanzlichen Lebens teilhaftig werden, an der der Uneingeweihte oft genug achtlos vorübergeht. Blickt man in einer gewissen Richtung gegen das Innere, so geht von dem Boden der Kluft ein Leuchten und Funkeln aus, als wären zahllose Smaragde über ihn verstreut. Es ist der Vorkeim des Leuchtmooses (*Schistostega osmun-*

dacea), der dieses einzigartige Bild schafft. Tief steigt mit dem Alpenbache auch die Grünerle herab und überall in den feuchten Rinsen der Hänge quillt ihr helleres Grün einer Sturzflut gleich zwischen den dunklen Waldstreifen herab. Auch der Bergwald selbst, den wir bald betreten, zeigt ein anderes Gesicht wie im Kalk. Das heitere Kolorit des Laubholzes tritt ganz zurück gegenüber dem dunklen, schweren Ernst der Nadelbäume. Fichte und Lärche sind die Hauptbestandteile des Oberholzes. Den Unterwuchs bestreiten anfangs hauptsächlich Heidel- und Preiselbeere, gemeiner Wacholder, Farne (wie der prächtige Rippenfarn, — *Blechnum Spicant* —), höher hinauf gesellt sich bald die rostrote Alpenrose (*Rhododendron ferrugineum*) dazu. Bis in weit größere Höhen als im Kalk erstreckt sich die ungebrochene Kraft dieses geschlossenen Bergwaldes, der erst zwischen 1800 bis 1900 m seine obere Grenze findet. Nicht nur das mehr kontinentale Klima der Zentralalpen hebt die Waldgrenze (während das mehr ozeanische der Kalkalpen sie herabdrückt), sondern auch der größere Wasserreichtum im Urgestein, das viel leichter als der Kalk zu fruchtbaren, humusreichen Böden verwittert. Das tragische Ausklingen der Baumwelt im Kampfgürtel — der hier oft nur wenige Meter Breite erreicht, ist, dem Kalk gegenüber, wesentlich gemildert; oft stehen gerade an der Baumgrenze im Urgebirge noch wahre Prachtgestalten der Zirbe (*Pinus Cembra*), die zwar auch in den nördlichen Kalkalpen zerstreut vorkommt, aber nirgends im Lande so ausgedehnte Bestände bildet wie am Ostabhange des Zirbikogels. So wie in den Kalkalpen auf den Bergwald der Krummholzgürtel, so folgt im Urgestein auf ihn das Grünerlengebüsch, von *Alnus viridis* gebildet. Sein Unterwuchs, artenärmer und minder farbenprächtig als jener der Fegöhre, setzt sich aus Arten wie: rostrote Alpenrose, weißer Germer (*Veratrum album*), Berg-Nelkenwurz (*Geum montanum*), aronblättriger Sauerampfer (*Rumex arifolius*), Felsen-Leimkraut (*Silene rupestris*), Wald-Sternmiere (*Stellaria nemorum*), Tauern-Eisenhut (*Aconitum tauricum*), Wald-Storchschnabel (*Geranium silvaticum*), goldgelbes Fingerkraut (*Potentilla aurea*), echter Brandlattich (*Homogyne alpina*) zusammen. Ungefähr in gleicher Höhe mit dem Grünerlengebüsch (zirka 2000 m) enden auch die selbständigen Bestände der rostrotten Alpenrose, in welche auch gemeine Heidelbeere, Moorheidelbeere (*Vaccinium uliginosum*), Besenheide, mittlerer Wacholder (*Juniperus intermedia*), bärtige Glockenblume (*Campanula barbata*), Berg-Wohlverleih (*Arnica montana*) eingestreut sind. Die anschließende, auch die Lücken des Grünerlengebüsches erfüllende Alpenrist (zwischen 1600 bis 2200 m) ist charakterisiert durch den „Horsfeggenrasen“, gebildet von der immergrünen Segge (*Carex sempervirens*), dem harten Schwingel (*Festuca dura*), dem Alpen-Rispengras (*Poa alpina*) und dem Felsen-Windhalm (*Agrostis rupestris*), mit Otterwurz (*Polygonum viviparum*), großblütigem Alpen-Windröschen (*Anemone alpina*), stengellosem Enzian (*Gentiana Kochiana*), Alpen-Ehrenpreis (*Veronica alpina*), Alpen-Süßflie (*Hedysarum obscurum*). Auf den flachen Ruppen der Kor- und Gleinalpe, wie im ganzen Zuge der Fischbacher-Alpen bildet das Borstgras oder steife Hirschhaar (*Nardus stricta*) ausgedehnte, einförmige Bestände auf nährstoffarmen Humusböden. Die höchstgelegenen geschlossenen Matten werden im Urgebirge von der dreinarbigen Segge (*Carex curvula*) und dem zweizeiligen Alpengras (*Oreochloa disticha*) gebildet, in denen auch gestütblättrige Weide, krautige Weide (*Salix herbacea*), Gemsenheide, stengellofes Leimkraut, Alpen-Seifenkraut (*Saponaria nana*), echter Speif (*Valeriana celtica*, — häufiger und

kräftiger als im Kalk —) sowie Bisam-Schafgarbe (*Achillea moschata*) auftreten.

Einige der genannten Arten, wie stengelloses Leimkraut, Alpen-Seifenkraut, Bisam-Schafgarbe treten auch noch in der Gesteinsflur zwischen 2200 bis 2500 m auf und Polsterpflanzen, wie Rudolfs Steinbrech (*Saxifraga Rudolphiana*), Alpen-Mannschild (*Androsace alpina*), Alpen-Himmelsherold (*Eritrichium nanum*) erreichen noch fast die Spitze des Hochgolling (2863 m); auch der Gletscherhahnenfuß (*Ranunculus glacialis*) ist noch bis gegen 2800 m zu finden. Als charakteristische Felspflanze wäre die seltene echte Edelraute (*Artemisia laxa*) zu nennen. Das vielbegehrte Edelweiß (*Leontopodium alpinum*) ist in den Zentralalpen entschieden häufiger als im Kalk. Nacktes Gestein tritt im allgemeinen seltener und nicht in solcher Ausdehnung zutage wie in den Kalkalpen. Doch gibt es immerhin auch auf Urgesteinsgipfeln ausgedehnte Scherben- und Trümmerfelder, die dann gleich den blendend weißen Quarzblöcken (z. B. der Koralpe) einen reichen Flechtenschmuck tragen, zumeist von den gelbgrünen, schwarzgeränderten Lagern der Landkartenflechte (*Rhizocarpon geographicum*) aber auch anderen Arten, wie *Gyrophora cylindrica*, *Lecidea macrocarpa*, *Aspicilia cinerea* usw. gebildet. Wo der Schnee längere Zeit liegen und der wenig durchlässige Boden vom kalten Schmelzwasser durchfeuchtet bleibt, trifft man die bezeichnende „Schneetälchensflur“ — schwärzliche Moosrasen von *Polytrichum sexangulare* —, neben denen das niedrige Alpenglöckchen (*Soldanella pusilla*) und sternblütiger Steinbrech (*Saxifraga stellaris*) selten fehlen. — Zusammenfassend kann man sagen: Der Kalk, schwer verwitternd, eine geringe Humusdecke liefernd, wasser- und nährstoffarm, begünstigt die Vegetation weit weniger als das Urgebirge, das leichter verwitternd, eine mächtige Humusschicht schaffend, wasser- und nährstoffreich, eine reichere, vielfach weit höher hinaufreichende Pflanzendecke trägt. Daß die östlichen Ausläufer der Zentralalpen im Gegensatz hierzu eine ausgesprochene Armut an Pflanzenarten aufweisen, ist nach Schafert durch die Gleichförmigkeit ihres geologischen Aufbaues, den Mangel einer ausgedehnten, ehemaligen Vergletscherung (und damit auch Mangel an verschiedenen Standortformen), die geringe Ausdehnung des über der Baumgrenze liegenden Gebietes sowie dadurch bedingt, daß bereits zur Zeit des Rückganges der Gletscher hier Ericaceen eine Schlußformation bildeten, in die andere Elemente nicht mehr eindringen konnten. Den größten Artenreichtum erreicht die alpine Flora auf „gemischten“ Böden, wo, wie am Polster und Zeirigkempel kalkreiche und silikatreiche Gesteine in raschem Wechsel nebeneinander auftreten, die in gleicher Weise Kalk- wie Urgesteinpflanzen nach sich ziehen.

Die aufgezeigten Unterschiede in der Vegetationsdecke, soweit sie auf die chemische und physikalische Verschiedenheit des Bodens zurückgehen, sind natürlich auch anderwärts, in jeder Höhenlage zu beobachten: sie kommen im Gebirge nur besser zur Geltung, weil dort die Pflanzenwelt weit inniger mit dem anstehenden Gestein in Berührung tritt. Besonders dort, wo Oberflächenformen aus verschiedenem Material einander gegenüberstehen oder unmittelbar aneinander grenzen, wird die durch den Substratwechsel bedingte Verschiedenheit der Pflanzendecke auch dem Laien sofort auffällig, so am Rennfelde (Urgestein) und Hochlantsch (Kalk), am rechten und linken Ufer des Mitterbaches bei Peggau (Schiefer, bezw. Kalk), am Nord- und Südhange der Kanzel bei Graz (Schiefer, — Kalk), am Kirchhügel in Mariatrost (Kalk) und seiner Umgebung (Schiefer, bezw. Belve-

derechotter), im oberen (Kalk) und unteren (Gneis) Teile der Raabklamm, in der tertiären Umgebung des Basalttuff-Felsens der Kiegersburg, am Häufelberge bei Leoben, wo auf Phyllitschollen inmitten von Kalk der Besenginster (*Cytisus scoparius*) stockt u. a. m. Im allgemeinen scheinen manche Flechten, Moose, sowie einige Farne weitaus genauere und verlässlichere „Bodenzeiger“ zu sein als manche der mit diesem Namen bezeichneten Blütenpflanzen.

X. Die Pflanzendecke der Serpentinstöcke.

Zu jenen Gesteinsarten, denen gewisse Elemente der Pflanzendecke eine förmliche „Bodenetikette“ aufgeprägt haben, gehört außer Kalk und Urgestein auch der Serpentin, der an zahlreichen Stellen des Landes in kleineren oder größeren Stöcken zutage tritt. Am längsten und besten, — auch botanisch — bekannt und erforscht sind die Serpentinstöcke von Kraubath, Kirchdorf gegenüber Pernegg und Windischfeistritz (jetzt außerhalb der Landesgrenzen gelegen). Die neuere, geologisch-mineralogische Durchforschung der Steiermark (hauptsächlich durch Heritsch, Stiny, Schwinnner, Angel) hat aber eine Reihe weiterer Vorkommnisse dieses Gesteins aufgedeckt, deren botanische Ausbeute zum größten Teile noch aussteht, bezw. vom Schreiber dieser Zeilen erst in jüngster Zeit in Angriff genommen wurde. Diese Lokalitäten sind: Der Stock des Hochgrößen bei Oppenberg, der Lärchkogel (nördlich der Sunkmauer) bei Trieben, die Klamm im Grafitgraben oberhalb St. Lorenzen im Paltentale, ferner ein Vorkommen am Dremmelberge bei Knittelfeld, auf der Eisenruhe und am Gamskogel bei Bruck, am Gipfel des Greifenberges und am oberen Klaffersee in den Schladminger-Tauern, am Federweißchartel des Preber, am Ochsenkogel der Gleinalpe, im Gabraungraben bei Pernegg (dieses Gebiet wurde bereits von Hayek botanisch ausgebeutet [Flora von Steiermark]), in der Eisenau bei Friedberg.

Die in dieser Liste an erster bis einschließlich dritter, sowie an letzter Stelle angeführten Vertikalitäten wurden vom Verfasser im Laufe des Sommers 1925 begangen und lieferten recht bemerkenswerte botanische Ergebnisse, deren Veröffentlichung jedoch an anderer Stelle, — im Rahmen der Publikationen der Akademie der Wissenschaften in Wien — erfolgen wird. — Der Flora der Serpentinstöcke von Kraubath, Kirchdorf und Windischfeistritz sind zunächst zwei Farne gemeinsam, der Serpentin-Streifenfarn (*Asplenium cuneifolium*, Abb. 6), die Serpentinform des südlichen, schwarzen Streifenfarnes (*Asplenium adiantum nigrum*) und der unechte Streifenfarn (*Asplenium adulterinum*, der morphologisch die Mitte hält zwischen dem grünen Streifenfarn — *Asplenium viride* — und dem schwarzstieligen Streifenfarn — *Asplenium trichomanes* —. Im übrigen ist das Gepräge der Vegetation der beiden Serpentinstöcke von Kraubath und Kirchdorf, auf die hier näher eingegangen werden soll, trotz Uebereinstimmung in manchen Punkten, doch einigermaßen verschieden. Der Serpentinstock von Kraubath erstreckt sich sowohl am linken Ufer der Mur (in der Gullen, Mittagkogel [900 m], Dürnberg [818 m]), als auch am rechten Ufer (Sommer-, Winter- und Lanzmeistergraben, wo aber nicht der eigentliche Serpentin, sondern Dunit auftritt).

Die braungelbe bis rostfarbige Verwitterungsrinde des Gesteins, welche die Oberfläche der Felsen wie verschlakt erscheinen läßt, fällt sofort im Landschaftsbilde auf, nicht minder das plötzliche, massenhafte Auftreten der gemeinen Kiefer, welche hier die sonst häufige Lärche ersetzt. In ihren lichten Beständen finden sich außer den oben genannten Farnen noch folgende, besonders bezeichnende Arten: Der mediterrane Marantas-Pelzfarn (*Notholaena Marantae*, von Hayek als *gerothermes Relikt* gedeutet), die in Steiermark endemische *Bittonis* Hauswurz (*Sempervivum Pittonii*, nach Hayek vielleicht tertiären Alters), die schmalblättrige Steinnelke (*Dianthus tenuifolius*, eine Abart der echten Steinnelke — *Dianthus Carthusianorum* —, vielleicht ein *gerothermes Relikt*), die gemeine Grasnelke (*Armeria elongata*, ebenfalls ein *gerothermes Relikt*). All' diesen, bisher für Kraubath angeführten Arten kann man jedoch den Rang von streng bodensteten „Serpentinpflanzen“ nicht zuerkennen, denn *Asplenium cuneifolium* wächst auch auf dem Magnesitberge in Weitsch, *Asplenium adulterinum* auf Magnesit bei Oberdorf, *Notholaena Marantae* zwar auf seinen nördlichen Vorposten gern, aber sonst nicht ausschließlich auf Serpentin, *Sempervivum Pittonii* auch auf Magnesit (nach Nevoile), *Dianthus tenuifolius* ebenfalls auf Magnesit (bei Trieben), *Armeria elongata* auch im alluvialen Schwemmland bei St. Stefan an der Mündung des Lobmingbaches.

Noch viel weniger gilt diese Bezeichnung, wie schon Hayek hervorhebt, für zahlreiche *thermophile* Begleiter obiger Arten bei Kraubath, wie gemeines Bartgras (*Andropogon Ischaemum*), Ohrlöffel-Leimkraut (*Silene Otites*), glänzendes Labkraut (*Galium lucidum*), deutscher Backenklee (*Dorycnium germanicum*) u. a., die den Serpentin hier nur deshalb aufsuchen, weil er ihnen ein trockenes, warmes Substrat bietet, wie es ihnen anderwärts auch der Kalk liefert. — Der Serpentinstock von Kirchdorf umfaßt den Kirchfogel (1025 m), Trafößberg (1062 m) sowie den Predigtstuhl. Für die Vegetation dieses Gebietes ist besonders, — außer den beiden Farnen *Asplenium cuneifolium* und *Asplenium adulterinum*, noch eine Serpentinform (*Alyssum transsilvanicum* var. *serpenticum*) des siebenbürgischen Steinkrautes (*Alyssum transsilvanicum*), sowie die durch ihre weißfilzigen Blätter auffallende bunte Flockenblume (*Centaurea Triumfetti*) bezeichnend, deren Abhängigkeit von der chemischen Natur des Serpentin indessen ebenfalls noch keineswegs völlig geklärt ist. Jedenfalls gibt die Tatsache, daß eine ganze Reihe der sogenannten „Serpentinpflanzen“ auch auf Magnesit vorkommt (also einerseits auf magnesiumsilicathältiger, andererseits auf magnesiumcarbonatreicher Unterlage), zu denken und rechtfertigen wohl eher die Bezeichnung obiger Pflanzen als „Magnesiapflanzen“. Eine gründliche Durchforschung der zahlreichen steirischen Magnesitlagerstätten (so im Sunk bezw. bei Hohen Tauern, bei Wald, St. Lorenzen im Paltenal, St. Michael, Kraubath, Tassing, Raswassergraben bei Großkreisling, St. Martin am Grimming, Oberdorf, Sattlerkogel [Weitsch], Arzbachgraben bei Neuberg, St. Erhard in der Breitenau) von denen bisher nur die wenigsten von Botanikern begangen wurden, würde in dieser Beziehung sicherlich weitere, wertvolle Aufschlüsse ergeben. Die jüngst von mir bei St. Lorenzen im Paltenal, in der Eisenau und bei Kirchdorf angestellten Beobachtungen lassen es übrigens im hohem Grade als wahrscheinlich erkennen, daß die chemisch-physikalischen Eigenschaften des Serpentinbodens keineswegs allein bestimmend sind für die Erzeugung bestimmter Serpentinformen, vielmehr deren Auftreten auch an das gleichzeitige Vorhandensein gewisser klimatischer

Bedingungen geknüpft ist (als welche Exposition, Niederschlagsmenge, Feuchtigkeitsgehalt der Luft und des Bodens in Frage kommen).

XI. Die grüne Pflanzenwelt der Höhlen.

Mehr als jemals zuvor hat in unseren Tagen die unterirdische Wunderwelt der Höhlen, an denen unser Land so reich ist, das Interesse weitester Kreise wachzurufen und ganz in ihren Bann zu ziehen vermocht. Hand in Hand damit haben alle weitverzweigten Teilgebiete der Höhlenforschung, nicht zuletzt die Höhlenbotanik, sich zu anerkannten wissenschaftlichen Disziplinen entwickelt, die eine noch ungeahnte Weiterentwicklung erwarten lassen. Wir wollen in diesen Ausführungen ganz absehen von jenen blattgrünsfreien Gewächsen, die zu ihrem Leben des Lichtes nicht bedürfen, den auch im absoluten Dunkel des Höhleninneren noch anzutreffenden Pilzen. Lediglich von der grünen, im Höhleneingange sowie im Höhleninnern angesiedelten Vegetation soll im folgenden die Rede sein, die aber durchaus die Würdigung im Rahmen eines eigenen Vegetationsbildes verdient. Handelt es sich doch hier einerseits um einen Standort mit so eigenartigen, teilweise extremen Lebensbedingungen, wie sie anderwärts nirgends angetroffen werden, andererseits um eine Pflanzengesellschaft, die eben diesen Bedingungen in vollendeter Weise sich angepaßt hat, die in ihrer Abrundung, Gliederung, wie in ihrem spezifischen Gepräge hinter den anderen Pflanzenvereinen in keiner Weise zurücksteht. — Unvergeßlich ist mir noch heute der Anblick, der sich mir bot, als ich von Mignitz aus durch schattigen Buchenwald zum Portale der Drachenhöhle hinanstieg, das sich, von der Hand der Natur in die ewigen Felskronen des Rötelsstein eingeprengt, in 950 m Seehöhe öffnet. Zehn Meter hoch und 8 m breit ist die Torwölbung; 120 m einwärts zieht zunächst, fast schnurgerade und eben der Höhlengang, um dann, nach einer Biegung, sich im Dunkel zu verlieren. Knapp vor dem Eingange noch, an die Felswand gelehnt, wölben Buchen ihre Krone, strebt der schlanke Wipfel der Fichte gen Himmel, klettert alter, blühender Efeu am Felsen auf, entspringen dem Waldboden bunte Blumen. Aber nur einer kleinen, erlesenen Schar aus dieser, gegen den Eingang anstürmenden grünen Pflanzenwelle ist es vergönnt, im Innern der Höhle festen Fuß zu fassen, wo mit jedem Schritte das einflutende Tageslicht schwächer wird und schließlich zu kaum mehr meßbaren Werten absinkt. Und da war es nun hochinteressant, zu sehen, wie mit dem fortschreitenden Lichtabfalle immer andere Pflanzengeslechter zur Geltung kamen, Artenzahl und Dichte der Vegetation sich verminderten. Die vordersten, noch humusreichen Höhlenteile trugen eine noch mehr weniger geschlossene Pflanzendecke, in welcher die Blütenpflanzen noch ziemlich reichlich vertreten waren. Da gab es Arten wie: schwarzer Hollunder, Heckenrose (*Rosa canina*), große Brennessel (*Urtica dioica*), Kuprechtskraut (*Geranium Robertianum*), wechselblättriges Milzkraut (*Chrysosplenium alternifolium*), gemeine Klette (*Arctium lappa*), Mauerlattich (*Cicerbita muralis*) u. a. nebst Flechten, Moosen und Farnen. Aber schon in 27 m Entfernung vom Eingange, bei einer Lichtabschwächung auf $\frac{1}{100}$, waren die Blütenpflanzen nur noch durch eine Art (*Cicerbita muralis*) vertreten.

Sie gaben ihre Herrschaft an die Farne ab, von denen besonders einer, der schwarzstielige Streifenfarn (*Asplenium trichomanes* — der wohl keiner Höhle fehlt) auf herabgestürzten Gesteinstrümmern, die dem Höhlenlehm auflagen, sowie an den Wänden grünen Tafeln gleichende Vegetationsinseln bildete und erst bei 41 m Tiefe, beziehungsweise einer Lichtabschwächung auf $\frac{1}{370}$ seine Grenze erreichte. Noch weiter einwärts, bis 56 m, drangen Moose vor, von denen *Isopterygium depressum* in einer ausgesprochenen, durch das schwache Licht bedingten Höhlenform (var. *cavernarum*) bei $\frac{1}{1380}$ Halt machte. Darüber hinaus waren es nur noch Blaualgen (*Gloeocapsa*-Arten) die, als graugrüne Gesteinsüberzüge noch in 87 bis 117 m Tiefe, bei Lichtintensitäten zwischen $\frac{1}{1800}$ bis $\frac{1}{2000}$ ihr Leben zu fristen vermochten. So bot die Vegetation der Drachenhöhle geradezu ein Musterbeispiel für die auslesende Wirkung des Lichtes, bezw. für das verschiedene Lichtbedürfnis und Anpassungsvermögen der Hauptgruppen des grünen Pflanzenreiches. Leider fiel dieses ganz einzig dastehende Naturdenkmal den während des Krieges in großem Maßstabe betriebenen Grabungen zum Zwecke der Gewinnung des phosphathältigen Höhlendüngers zum Opfer. Aber noch gibt es genug andere Höhlen im Lande, die in der horizontalen Gliederung ihres Pflanzenbestandes dieselbe Gesetzmäßigkeit, — wenn auch nicht so instruktiv — erkennen lassen, — wie etwa die Frauenmauerhöhle, die Peggauer Höhlen, das Katerloch bei Weiz u. a. Aber das Licht entscheidet nicht nur souverän über den Eintritt und die Tiefe des Vordringens bestimmter Arten in Höhlen, sondern auch über Wuchsform und Tracht der im Innern angesiedelten Arten. Keine Zimmerpflanze, kein pflanzenphysiologisches Experiment kann drastischer den Licht Hunger, die Lichtwendigkeit (*positiver Heliotropismus*) zeigen als das ihnen von der einseitigen Lichtzufuhr diktierte Verhalten der Höhlenpflanzen. Da krümmt sich (besonders schon an Holzgewächsen zu sehen) schon in geringer Entfernung hinter dem Eingange Stamm und Stengel, sonst lotrecht aufstrebend, in die Horizontallage, da sind, wie von einer unsichtbaren Hand, alle Blätter eines Strauches gleich gerichtet, sämtlich bestrebt, sich senkrecht zum Lichteinfalle zu stellen, in welcher Lage sie das Maximum der diffusen Strahlung erhalten. — Aber auch das Klima solcher Stätten weist bemerkenswerte Züge auf, die in ihrer Vegetation sich widerspiegeln. Vor heftigen Winden wie vor direkter Bestrahlung (wenigstens in größerer Tiefe) geschützt, auf schneefrei bleibendem Boden, erfreut sich diese Pflanzenwelt eines spezifisch milden, von Extremen freien Lokalklimas, das zu einer nicht unbeträchtlichen Verschiebung, bezw. Verlängerung der Vegetationsperiode führt. Mitte Oktober hebt hier oft erst das Blühen und Fruchten an und bis tief in den Winter hinein grünt oft noch das Laub des Hollunders. Besonderes Interesse verdient die Flora kalter Höhlen (Eishöhlen), die zwar in der Regel sehr artenarm ist, dafür aber nicht selten Glazialrelikte (Moose) beherbergt, während andererseits warme Höhlen wieder Reliktstandorte xerothermer oder thermophiler Arten sein können. Noch nicht gänzlich geklärt ist das mehrfach festgestellte Vorkommen grüner Pflanzen auch in der völligen Dunkelheit des Höhleninnern. So wurde z. B. im Lurloche, 200 m vom Eingange entfernt, an einer Stelle, wo nur zu Besuchszeiten eine elektrische Birne Licht spendet, ein Anflug von Moosen und Jugendformen (Prothallien) von Farnen beobachtet. Die Fähigkeit, im Dunkel zu ergrünen, scheint zwar bei Kryptogamen weiter verbreitet zu sein, als man bisher annahm, aber zu ihrer Assimilation sind auch sie auf Licht angewiesen. Hierzu würde vielleicht sogar die geringe Lichtstärke der

ermähnten Birne genügen, wenn sie dauernd, oder doch nur von geringen Zwischenräumen unterbrochen, in Betrieb stünde. So aber bleibt vorläufig nur die Annahme, daß obige Anflüge, ähnlich wie manche Algen im Dunkel zu einer anderen Art der Ernährung, mit Hilfe organischer Substanzen, übergegangen sind. In Höhlen der Hochlage treten Alpenpflanzen nur selten — und bis zu geringer Tiefe — ein, da sie sämtlich ein hohes Lichtbedürfnis haben, wohl aber steigen hier Pflanzen niedriger Lagen zu Höhen an, die sie sonst, — außerhalb der Höhle —, nicht erreichen. So bietet die Pflanzenwelt der Höhlen nicht nur dem Laien eine Fülle von Anregungen, sondern auch dem Forscher eine noch lange nicht ausgeschöpfte Fundgrube von Entdeckungen und Problemen. Schon die bloße Aufnahme des jeweiligen Pflanzenbestandes ist wertvoll, besonders ob darunter Nadelhölzer sich befinden, die bisher bloß in einem einzigen Falle, und zwar mit einer Fichte vertreten, beobachtet wurden. — Auch die Begehung alter, außer Betrieb gesetzter Bergwerksstollen fällt in diesen Rahmen und kann wertvolle Ergebnisse liefern.

XII. Der Hum bei Tüffer — ein südsteirisches Vegetationsbild.

Wenn wir die Pflanzendecke unserer Mark in ihren wichtigsten Formelementen richtig würdigen wollen, müssen wir auch über ihre heutigen Grenzen hinausgreifen und dem uns entrisenen Unterlande einen Besuch abstatten. Schon am Wotsch bei Pöltschach treten zum erstenmale dem vom Norden kommenden Wanderer fremdartige Florenelemente und Formationen in gehäufte Zahl entgegen, die dem Ober- und Mittellande fehlen oder doch nur vereinzelt daselbst auftreten. Liegt doch der Wotsch im Zuge der wichtigsten, pflanzengeographischen Scheidelinie des Landes, — Windisch-Graz-Weitenstein-Gonobitz-Pöltschach-Luttenberg, welche die Nordgrenze des illyrischen Florenreiches darstellt und mit der Nordgrenze der untersteirischen Kalkberge zusammenfällt (vergl. hiezu die Karte 2). Diese Linie wird von den Formationen des südsteirischen Mischwaldes, des südsteirischen Buchenwaldes und der südsteirischen xerophilen Buschgehölze nicht überschritten. Eine ganze Reihe südlicher Formen, wie die Manna-Eiche (*Fraxinus Ornus*), die Hopfenbuche (*Ostrya carpinifolia*), duftende Nieswurz (*Helleborus odorus*), grüne Schaftdolbe (*Haecquetia Epipactis*), breitblättriger Spindelbaum (*Evonymus latifolia*) u. a. erreicht mit dieser Linie die Nordgrenze ihres geschlossenen Verbreitungsgebietes, über welche allerdings vereinzelt weiter nach Norden ins Mittelland vordringen. So werden Frühlingsjafran (*Crocus vernus*) und Bartnelke (*Dianthus barbatus*) noch bei Köflach und Wildon, dreiblättrige Zahnwurz (*Cardamine savensis*) und Berg-Platterbse (*Lathyrus montanus*) noch bei Stainz, bezw. Deutschlandsberg, Edelkastanie (*Castanea sativa*) und Hundszahn noch bei Graz angetroffen. Selbst noch in der Weizklamm haben *Evonymus latifolia*, *Ostrya carpinifolia* und der wohlriechende Pfeifenstrauch (*Philadelphus coronarius*) einen weit vorgeschobenen Standort, wo sie mit zahlreichen subalpinen und alpinen Elementen, wie *Achillea Clavenae*, *Rosa*

pendulina, *Gentiana Clusii*, *Rhododendron hirsutum*, *Saxifraga Aizoon* (traubiger Steinbrech) zusammentreffen. — In weit höherem Grade noch als der Wotſch zeigt der Hum bei Tüſſer die Eigenart der ſüdſteiriſchen Vegetation und das Blütenwunder, das er zur Oſterzeit dem Wanderer vorführt, ſucht ſeinesgleichen. — Durch die ſchmalen Gäſſchen von Tüſſer, in denen aus Mauerritzen überall das zarte Blattwerk und die violetten Blüten des gemeinen Zymbelkrautes (*Cymbalaria muralis*) lugen, leitet der Weg erſt zur maliſchen Schloßruine empor, hinter der ſich der Dolomitkegel des Hum ſteil aufreht. Bald darauf ſchlägt ſich der Pfad in den Wald. Aber es iſt nicht mehr derſelbe, der uns aus dem Ober- und Mittellande ſo vertraut iſt. Nicht nur, daß das Nadelholz völlig zurücktritt, teilen ſich in die Wölbung ſeiner Kronen neben Rot- und Weißbuche nunmehr auch die Flaumeiche (*Quercus lanuginosa*) nebst der Zerreiche (*Quercus Cerris*), die Hopfenbuche (*Ostrya carpinifolia* — der Name iſt von der Aehnlichkeit der Fruchtſtände mit denen des Hopfen abgeleitet) und die Manna-Eſche (*Fraxinus Ornus*), Bäume von recht ungewohnter Tracht. Schütterer iſt auch ihr Zuſammenschluß; dieſer Wald, er trinkt das Licht nicht aus wie ſein nördlicher Bruder, heiteres, ſüdliches Flimmern ſpielt überall um Stamm und Gezweig. Aber noch immer entſpringen dem Boden wohlvertraute, heimatliche Formen, wie Leberblümchen, Erdbrot, ſchwarze Nieswurz, welch letzterer der Plaß allerdings immer mehr von der duftenden Nieswurz (*Helleborus odoratus*) ſtreitig gemacht wird. Aus dem Walde geht es auf den offenen, ſüdſeitigen Berghang, den gemeine Kiefer, Manna-eſche und der ſeltſame Perückenbaum (*Cotinus Coggyria*) mit der eigenartigen, ſeidigen Flugausrüttung ſeiner Früchte beſtockt. Auf dem Geſteinsgrus breiten ſich die Raſen der Frühlingſheide in dichtem Schluſſe aus und zwiſchen ſie webt ſich das zarte Roſafarb der Steinröſelblüte (*Daphne Cneorum*), das dunkle Rot der ſchopfigen Kreuzblume (*Polygala comosa*), leuchtendes Gelb von dreikantigem Ginſter (*Genista januensis*) und ſchwärzlichem Geißflée (*Cytisus nigricans*). Das letzte, ſteilſte Wegſtück iſt das farbenprächtigſte von allen. Silbergrau ſchimmert das Blattwerk der Fellenbirne (*Amelanchier ovalis*), aus glänzendem, tiefgrünen Laube gleißt das Weißgelb des Zwergbuchsbaumes, in gelber Lohe umbranden den Fels die Blüten des Waldſchottendotters (*Erysimum silvestre*), der Krainer Wolfsmilch (*Euphorbia carniolica*) und der vielſarbigen Wolfsmilch (*Euphorbia polychroma*), in mildem Blau erſtrahlen die Köpſchen der maßliebblättrigen Kugelblume (*Globularia bellidifolia*). Aber nicht nur dieſe unvergleichliche Farbensymphonie nimmt den Beſchauer gefangen, ſondern auch der Umſtand, daß im Pflanzenkleide dieſes Berges der heitere Süden und der ernſte Norden ſich in ſeltſamer Weiſe vermischen. Zu ausgeſprochen thermophilen, ſüdlichen Arten wie Krainer Lilie (*Lilium carniolicum*), Spechtwurz (*Dictamnus albus*), Fritſchs Flockenblume (*Centaurea Fritschii*), geſellen ſich Alpenpflanzen, wie echte Aurikel, großblütiger Enzian, behaarte Alpenroſe. Auch wer nicht mit dem Auge des Forſchers dieſen Pflanzenverein betrachtet, begrüßt vielleicht gerade dieſe verſprengten Boten eines nördlicheren Himmels hier im Südlande mit verdoppelter Freude, in die allerdings ein herber Wehmuts tropfen fällt. Erblickt er doch in ihnen eine rührende Analogie mit dem Schickſale ſeiner hier, in den ehemaligen Sprachinſeln des Unterlandes zerſtreuten Volksgenossen, die, ſeit langem hier auf weit vorgeſchobenen Vorpoſten ſtehend, rings umbrandet von fremdem Volkstum, ihren Beſitzthum zäh vertheidigten, nun aber, ſeit ein ungerechter Machtſpruch ſie von der deutſchen Muttererde abtrennte, wohl dem Untergange geweiht ſind.

XIII. Das Kulturland.

(Getreide-, Wein-, Obst- und Hopfenbau.)

Die Besprechung des Kulturlandes soll hier lediglich im Rahmen der durch obigen Untertitel gekennzeichneten Einschränkung erfolgen. Von den im Lande gebauten Getreidearten sind vor allem Roggen (*Secale cereale*), Hafer (*Avena sativa*), Gerste (*Hordeum vulgare*), Weizen (*Triticum vulgare*) und Mais (*Zea Mays*) zu nennen. Hafer ist die Hauptfrucht des Oberlandes und kann, nebst Roggen, stellenweise noch bis 1400 m gebaut werden. Solch hochgelegene Siedelungen mit Kulturland sind z. B. die Ramsau (1073 m), St. Nikolai in der Sölk (1126 m), Hohentauern (1265 m), im Murgau St. Ulrich (1300 m), der „Fiedler“ in der Krakau (1440 m), im Ennsgau der „Migner“ auf der Planei bei Schladming (1420 m). Die verschiedene Wirkung der geologischen Unterlage, — Kalk und Urgebirge —, auf die Pflanzendecke äußert sich außer in der autochthonen, bodenständigen Vegetation auch in dem verschiedenen Ausmaße des auf beide entfallenden Ackerlandes. In den reinen Kalkbezirken des Oberlandes beträgt der Prozentsatz des Ackerbodens 0.06, steigert sich dort, wo Kalk und Urgebirge zusammentreffen, auf 2.5 und erreicht in den reinen Urgebirgsbezirken 6.1. Gerste und Weizen sind für tiefere Lagen bezeichnend, können aber noch bis 800 m gebaut werden. (Weizen noch bei 1100 m in der Ramsau, nach Hofrat Dr. J. Maner.) Die Haupt-Getreidekammer ist das Mittelland mit Roggen, Weizen und Mais (der seine obere Grenze, ungefähr 800—900 m, mit dem Weinbau gemeinsam hat). Im allgemeinen herrscht Wechselwirtschaft zwischen Getreide und Kartoffel, im Oberlande auch zwischen Acker und Wiese (Ehgartenwirtschaft). Als Nachfrucht wird im Mittel- und Unterlande Buchweizen (*Fagopyrum sagittatum*) gebaut. Die Unkrautflora der Getreidefelder, im Unterlande und Mittellande am artenreichsten, setzt sich zum weitaus überwiegenden Teile aus ein- bis zweijährigen Arten zusammen, gegen welche ausdauernde Formen stark zurücktreten. Sie umfaßt u. a.: Ackerhachtelalm (*Equisetum arvense*), gemeine Quecke (*Agropyron repens*), rapunzelartige Glockenblume (*Campanula rapunculoides*), Taumelolch (*Lolium temulentum*), Kornrade (*Agrostemma Githago*), Klatzmohn (*Papaver Rhoeas*), dreifarbiges Veilchen (*Viola tricolor*), Futterwicke (*Vicia sativa*), rauhaariger Klappertopf (*Alectorolophus hirsutus*), Acker-Bergfameinicht (*Myosotis arvensis*), Acker-Chrenpreis (*Veronica agrestis*), Ackerknöterich (*Polygonum Convolvulus*), Acker-Wachtelweizen (*Melampyrum arvense*), Venusspiegel (*Legousia speculum*), Acker-Steinsame (*Lithospermum arvense*), Kornblume (*Centaurea cyanus*), echte Kamille (*Matricaria chamomilla*), gemeiner Feldsalat (*Valerianella locusta*). Weit ärmer, namentlich an südlichen (mediterranen) Arten ist die Unkrautflora der Boralpentäler. Auf Ehgartenäckern treten naturgemäß mancherlei Wiesenpflanzen auf, wie Feuerlilie (*Lilium bulbiferum*), rotes Marienröschen (*Melandryum silvestre*), Vogelknöterich (*Polygonum aviculare*), gemeiner Geißfuß (*Aegopodium Podagraria*), gemeiner Gänsefuß (*Chenopodium album*), kurzhaariger Löwenzahn (*Leon-*

todon hispidus). Von Neophyten treten auf Ackerland vielfach *Erigeron canadense* (kanadisches Berufsfrucht) und *Galinsoga parviflora* (kleinblütiges Gängelkraut) auf.

Der Obstbau steht besonders im Mittellande in hoher Blüte. Es werden Apfel (*Pirus Malus*, in Falkenstein bei Birkfeld noch bei über 900 m Höhe, nach Hofrat Dr. Mayer), Birne (*Pirus communis*), Pflaume (*Prunus domestica*, diese noch bis über 900 m), Kirsche (*Prunus avium* bis 1200 m), Pfirsich (*Prunus persica*, hauptsächlich in Weingärten), Aprikose (*Prunus armeniaca*, als Spalierobst) gezogen. Im Mittellande zählte man 1911 sechs Millionen Obstbäume (Apfel, Birne, Pflaume), im Oberland dagegen nur 0.5 Millionen. Hartberg, Fehring, Fürstenfeld, Feldbach, Gleisdorf, Weiz sind die Zentren des oststeirischen, Rein, Hitzendorf, Lieboch, Krems, Voitsberg, Stainz jene des weststeirischen Obstbaues. Der steirische „Maschanzger“ (Laisfer- und Borschdorfer) von Stainz genießt schon seit 1798 Weltruf. — Der Weinbau ist auf Mittel- und Untersteier beschränkt. Im Oberlande ist die Kultur der Rebe (abgesehen von vereinzelt Anpflanzungen im Schutze wärmerer Mauern, wie z. B. im Garten des Redemptoristenklosters in Leoben, ein kleiner Weingarten auch im Grabfeld bei Bruck) aus klimatischen Gründen ausgeschlossen, da das Jahresmittel der Temperatur zu gering ist (für die Schweizer Rebengebiete z. B. gilt als äußerster Wert des Jahresmittels $+8.5^{\circ}$ C) und vor allem nicht jene Anzahl von Tagen mit Temperaturen über $+15^{\circ}$ C und nicht unter $+5^{\circ}$ C erreicht wird, die — nach Dalla Torre — der Wein zur Reife fordert (100 Tage mit Temperaturen über $+15^{\circ}$ und 220 Tage mit solchen nicht unter $+5^{\circ}$ C). Leoben z. B. hat ein Jahresmittel von $+7.3^{\circ}$ C, Pöllau $+8^{\circ}$ C, Deutschlandsberg und Ribegg je $+8.3^{\circ}$ C, Radkersburg $+9.1^{\circ}$ C, Hartberg und Graz je $+9.2^{\circ}$ C. Leoben weist nur 84 Tage mit Temperaturen über $+15^{\circ}$ C und 214 mit solchen nicht unter $+5^{\circ}$ C auf, Pöllau 102, bezw. 217, Graz 121, bezw. 233. Die besten Ertragnisse zeitigen nach Klein im Mittel- und Unterlande jene Lagen, die längere Zeit hindurch Dauertemperaturen von über $+20^{\circ}$ C aufweisen können, wie Pettau (62.5 Tage), Radkersburg (59.2), Gilli (52.8), wogegen Graz z. B. nur 30.2 solcher Tage zählt. Auch in Untersteier noch merkt der Weinbau tiefe, frost- und nebelgefährdete Lagen und nördlich der Windischen Bühel nimmt die Zahl der Weinberge auffallend rasch ab. Bemerkenswert ist das gute Gedeihen und Ausreifen der Traube auf dem (klimatisch überhaupt bevorzugten) Ostabfalle der Koralpe (Stainz, Ligist). Hier liegt die Weingrenze am höchsten, stellenweise, wie bei Trauhütten, noch über 900 m reichend, gleichzeitig mit jener der Edelkastanie, ähnlich wie im tirolischen Eisacktale. Im Sausal, wo der Wein vor allem auf den steilen Schieferhängen (viel besser als auf den sanft geböschten Kalkhügeln) gedeiht, liegt seine Grenze bei 600 m. Die nördlichsten Weingärten des Landes sind jene am Ringkogel bei Hartberg. Im Weichbilde der Stadt Graz sind noch heute 18 ha in der weiteren Umgebung 582 ha mit Reben bepflanzt. Für den Zuckergehalt der Traube sind vor allem die letzten August- und ersten Septembertage entscheidend. Die West-, bezw. Nordwest- und Nordgrenze des Weinbaues, durch Bodenerhebungen und klimatische Verhältnisse bedingt, nimmt, wenn wir die ganze, ehemalige Mark einbeziehen, folgenden Verlauf: Sie beginnt an der Save östlich Hrastrniga, schneidet, ostwärts ziehend, die Sann bei Tüffer, wendet sich dann nach Westen, verläuft auf den Randhöhen des Gyllier Beckens im Samntale bis gegen Schönstein und Praxberg, folgt dann dem Südostrande des Bacher-

massivs bis Marburg und erreicht längs des Nordufers der Drau, am Südhange des Posrud Mahrenberg. Von hier zieht sie nordöstlich gegen Arnfels, dann längs der Osthänge der Koralpe über Eibiswald, Wies, Deutschlandsberg nach Sigist, Stainz. Im weiteren Verlaufe berührt sie Voitsberg, Piber (vorgeschobener Posten), St. Oswald, Hitzendorf, Gratwein, Deutsch-Feistritz (vorgeschobener Posten), Schattleiten, Weinigen, Fölling, Burgstall, Arzberg (vorgeschobener Posten), Weiz, Unger, Pöllau, Hartberg. In Mittelsteier fällt dieser Grenzverlauf fast genau mit der ehemaligen Umrahmung des Sarmatischen Meeres im Pliocän zusammen. Die Nordgrenze des Weins deckt sich im allgemeinen auch mit jener der Edelkastanie, des Mais, des Hundszahnes (der aber auch bei Bruck und Langenwang noch vorkommt), der Bartnelke (*Dianthus barbatus*), des gemeinen Aronstabes (*Arum maculatum*), des Frühlingsjafrans (*Crocus vernus*) und der gemeinen Osterluzei (*Aristolochia clematitis*). Als Weingarten-~~an~~träuter wären u. a. Acker-Fadenkraut (*Filago arvensis*), Orant-Löwenmaul (*Antiochium Orontium*) und Osterluzei (letztere beide z. B. im Sausal) zu nennen. Unter dem Auftreten der Reblaus (zuerst 1880 in Kann beobachtet) haben besonders die südsteirischen Weinkulturen zu leiden. Das Mittelland östlich und westlich der Mur ist fast seuchenfrei.

Der Anbau des Hopfens (*Humulus Lupulus*) konzentriert sich im Unterlande hauptsächlich bei Wöllan, Sachsenfeld, Gillsi, Mahrenberg und Marburg, im Mittellande bei Fürstenfeld, Ilz, Gleisdorf und Hartberg. Seine obere Grenze liegt bei zirka 450 m.

XIV. Ein Gang durch die Parkanlagen von Graz (Stadtpark, Schloßberg).

Aus grauer Vorzeit haben uns die vorstehenden Bilder der heimatischen Pflanzendecke bis in die uns umbrandende Gegenwart geführt. Wald und Flur, Berg und Tal, Dedland und Kulturboden zogen in rascher Reihenfolge an uns vorüber. Dennoch glauben wir diese Bilderfolge nicht abschließen zu dürfen, ohne der Schönheit und Eigenart jenes Pflanzenkleides zu gedenken, das mitten im Weichbilde der Stadt Graz in ihren Anlagen uns tagtäglich aufs neue entzückt und den Ruf der Landeshauptstadt als „Gartenstadt“ in alle Welt hinausgetragen hat. Was an Bürgern der einheimischen Flora, wie an fremdländischen, südländischen, vielfach sogar aus anderen Erdteilen stammenden Arten in unserem herrlichen Stadtpark am Schloßberge sich ein Stelldichein gibt, entzückt nicht nur in Tracht und Farbe, im Rhythmus seiner jährlichen Entwicklung das Auge des Naturfreundes und Künstlers, sondern ist auch in hohem Maße bezeichnend für das milde Klima unserer Stadt, bildet für einen modern geleiteten Naturgeschichtsunterricht aller Stufen eine wahre Fundgrube der Anschauung. Keine Jahreszeit ist davon ausgenommen, auch nicht der Winter. Wer kennt nicht die unvergleichlichen Bilder, die das glühende Wunder des Raufreifes im Gezweige schafft? Der Winter ist aber auch die Jahreszeit, welche die Art der Verzweigung, die Knospenbildung, den oft noch vorhandenen Fruchtschmuck der Holzgewächse am auffälligsten zur Geltung bringt. Auch an Grün mangelt es nicht, denn

die Zahl der in unseren Anlagen vertretenen in- und ausländischen Nadelhölzer ist eine recht bedeutende. Neben der Fichte und Eibe begegnen wir im Stadtparke auch der pontischen Schwarzkiefer (*Pinus nigra*) sowie der prächtigen Zirbe (kenntlich an ihren gleich wie bei der nordamerikanischen Weymouthskiefer — *Pinus Strobus* — zu 5 gebüschelten Nadeln). Ausländer sind die amerikanische Hemlockstanne (*Tsuga canadensis*, mit oberseits grünen, unterseits zwei Wachstreifen tragenden Nadeln), der abendländische Lebensbaum (*Thuja occidentalis*, — Heimat Nordamerika, dessen oberseits dunkle, unterseits hellere Zweige annähernd wagrecht stehen), der morgenländische Lebensbaum (*Thuja orientalis*, Heimat Asien), mit beiderseits gleich gefärbten, vertikal angeordneten Zweigen. Letzterer zeigt auch sehr schön eine ausgesprochene Winterfärbung, indem das Grün seiner Nadeln in ein misfarbiges Braun, das etwa bis in den April anhält, umschlägt, ein Beweis, daß auch in immergrünen Blättern (Nadeln) Stoffumsätze und Veränderungen vor sich gehen können, ähnlich wie im herbftlichen Laubblatte. Zu den Laubhölzern, die auch im Winterkleide in hohem Grade auffallen, gehört vor allem die ahornblättrige Platane (*Platanus acerifolia*, ein Bastard zwischen *Platanus occidentalis* und *Platanus orientalis*, erstere in Nordamerika, letztere in Asien heimisch). Die in Felsen sich abführende papierdünne Borkeuschuppe verleiht den Stämmen ein geschlecktes Aussehen, und die kugeligen, braunen Fruchtstände schaukeln wie Christbaumschmuck in der Krone. Das dürre Laub haftet oft noch lange am Gezweig und ist durch eine unglaubliche Vielgestaltigkeit (Polymorphie) ausgezeichnet. Auch der nordamerikanische Trompetenbaum (*Catalpa bignonioides*) trägt einen eigenartigen, winterlichen Fruchtsschmuck zur Schau, bis zu 25 cm lange, erst grüne, dann braune, einer Virginierzigarre nicht unähnliche Früchte, nicht minder der nordamerikanische, dreidornige Christusbaum (*Gleditsia triacanthos*) mit seinen fußlangen, braunroten, platten und gedrehten, an die „Bockshörndl“ erinnernden Früchten, die erst nach heftigen Stürmen sich loslösen, oder die Robinie (*Robinia Pseudacacia*, Heimat Nordamerika), deren zweiflappige, außen braune Hülsen an ihrer silberweißen Innenseite die glänzenden Samen tragen. Den ersten Blütensschmuck bringt in den Anlagen schon der Februar. Zumeist ist es die besonders in Vorgärten wie auch am Schloßberge gepflanzte asiatische *Bergenia crassifolia*, deren prachtvolle, große rosarote Blütenstände oft noch aus einer Umgebung von Schnee und Eis sich erheben, bald gefolgt von den gelben Staubblütenkäzchen des heimischen Haselstrauches. Märzblüher sind der gelbe Hartriegel, dessen Gezweig dann wie von einem duftigen, gelben Schleier umwoben erscheint, die japanische Forsythie (*Forsythia japonica*) mit ihren reizenden, gelben, langzipfeligen Glöckchen, auf Rasenplätzen hie und da auch schon die stengellose Schlüsselblume und der feigwurzelige Hahnenfuß (*Ranunculus Ficaria*). Der April bringt die Blüte der Pyramidenpappel (*Populus italica*), der Feld- und Flatterulme (*Ulmus suberosa* und *Ulmus laevis*), der Esche, Lärche, Eibe, gemeinen Birke, des Spikahorn, der Vogelkirsche, des Buchsbaumes (*Buxus sempervirens*), der Stachelbeere (*Ribes Grossularia*) und der nordamerikanischen Goldribisel (*Ribes aureum*), der immergrünen Mahonie (*Mahonia aquifolium*, Blätter ähnlich denen der Stechpalme) sowie als Glanzpunkt jene der Magnolie (*Magnolia obovata*, Heimat Japan), deren riesige innen weiß, außen rosenrot gefärbte Blüten gleich Faltern oder Vögeln sich auf den Zweigen schaukeln. Der Mai bezeichnet den Höhepunkt des Blüten- und Farbenwunders. In duftiges Weiß hüllen sich Traubenkirsche (*Prunus Padus*), Schneeball (*Vibur-*

num *Opulus*), Pfeifenstrauch (*Philadelphus coronarius*) und Rainweide (*Ligustrum vulgare*), zartes Rosa liegt über der Blüte der Quitte (*Cydonia oblonga*), der tatarischen Heckenkirsche (*Lonicera tatarica*) und der chinesischen Mandelaprikose (*Prunus triloba*); in tiefem Rot erstrahlt die japanische Quitte (*Cydonia japonica*), in prächtigem Rotviolett die kaiserliche Paulownie (*Paulownia imperialis*, Heimat Japan). In gelbe Töne hüllt sich die japanische Kerrie (*Kerria japonica*) und der Goldregen (*Laburnum anagyroides*), von dessen Zweigen es dann wie flüssiges Gold herabtropft. Rote, violette und weiße Fliedersträucher hauchen ihre schweren, süßen Düste aus, die Koffkastanien stecken ihre Blütenkerzen an, die bei *Aesculus Hippocastanum* weiß, bei *Aesculus Pavia* rot, bei *Aesculus flava* (beide aus Nordamerika stammend) gelb gefärbt sind. Ungemein malerisch wirken um diese Zeit auch die großen, blauviolettten Blütentrauben des chinesischen Blauregen (*Glycine sinensis*), der an Häusern oft als Mauerverkleidung gezogen wird. Juni-Blüher sind der Tulpenbaum (*Liriodendron tulipifera*, Heimat Nordamerika, Blüten grünlichgelb, Laub von ganz einzigartigem, ornamentalen Zuschnitt), die Robinie, der drüsig Götterbaum (*Ailanthus glandulosa*, Heimat China, dessen zusammengesetzte Blätter bis zu 1 m lang werden), Christusdorn und Trompetenbaum. Den bunten Reigen beschließen im Juli die Winterlinde (*Tilia cordata*), syrischer Ibis (*Hibiscus syriacus*, mit großen, malvenähnlichen Blüten) und japanische Sophore (*Sophora japonica*, in der Blatttracht der Robinie ähnlich, aber mit kleinen, gelblichgrünen Blüten). Im äußeren Burghofe steht um diese Zeit auch die leuchtendrote, prächtig rankende *Tecoma radicans* (Heimat Nordamerika) in Blüte. Fast nicht geringer als die Farbenpracht, die der Lenz über den Blumenflor breitet, ist der satte Schmelz der herbstlichen Laubverfärbung. Leuchtendes Gelb geht dann von Ahorn und Pappel, Birke, Platane und Koffkastanie aus, helles Rot von Vogel- und Traubenkirsche, Eberesche und amerikanischem Essigbaum (*Rhus typhina*), tiefes Karmin vom roten Hartriegel; topasbraun hat sich das zarte Nadelwerk der Lärche verfärbt und im warmen Tone der Goldbronze glüht das rostbraune Laub von Buche und Eiche.

Besonderen Reiz bietet auch das Pflanzenkleid des Schloßberges, in dem die verschiedenartigsten Elemente miteinander verwoben sind. Seine nordwestliche, feuchtere Abdachung bringt, mit Fichten, Lärchen, Weißbuchen und Birken bestockt, das baltische Florenelement zur Geltung. Die freiere, vollbesonnte Westseite ist mit ihrem dünnen Dolomitsfels der Standort zahlreicher thermophiler Arten vielfach östlicher (pontischer) oder südöstlicher Herkunft. Hier wachsen u. a. gelbes Grindkraut (*Scabiosa ochroleuca*), das gemeine Ochsenauge, ungarische Katzenminze (*Nepeta pannonica*), die Osterblume (*Anemone nigricans*), ästige Zaunlilie (*Anthericum ramosum*) und österreichischer Bergfenchel (*Seseli austriacum*), aber auch subalpine Formen, wie Alpenquendel (*Satureia alpina*) und gemeines Brillenschötchen (*Biscutella laevigata*), ein Zusammentreffen, das sich u. a. in der Vegetation auf den Felshängen bei St. Gotthard, am Plabutsch, sowie auf der Peggauer Wand wiederholt.

Der Süabdachung sind sogar mediterrane Arten eigen: Das ausgebreitete Glaskraut (*Parietaria ramiflora*), der Mandelbaum (*Prunus communis*) bei der Pergola, das große Löwenmaul (*Antirrhinum maus*) in Fugen der Stallbautei-Mauer, der Feigenbaum (*Ficus carica*), in einer Mauernische unterhalb des Uhrturmes, daselbst ungeschützt überwintert. West- und südwestseitig trifft man auch den Blasenstrauch (*Colu-*

tea arborescens, nach Hayek vielleicht hier sogar ursprünglich), den Goldregen (verwildert), die Pimpernuß (*Staphylaea pinnata*) mit ihren blasig aufgetriebenen Früchten und den französischen Ahorn (*Acer monspessulanum*). In der Nähe des Uhrturmes steht auch ein Exemplar des japanischen Ginkobaumes (*Ginkgo biloba*), und ungemein malerisch wirkt daselbst, bei der oberen Gärtnerei, im Mai die große, weiße Blüte eines Kletterstrauches der asiatischen *Clematis anemoniflora*. Westseitig hat eine von Petrasch hier 1870 ausgesäte Pflanze, das Zymbelkraut (*Cymbalaria muralis*), überall von Mauerböschungen Besitz ergriffen, und auf den Nord- und Osthängen bedeckt heute große Flächen des Waldbodens, die übrige Vegetation mit Ausnahme des Epheus völlig verdrängend, ein Flüchtling des Grazer botanischen Gartens vom Jahre 1863, das kleinblütige Springkraut (*Impatiens parviflora*).

Noch mancherlei andere, interessante Beobachtungen lassen sich im Stadtgebiete anstellen. Am Gerdorfplatz, Färberplatz und an anderen Stellen kann man nicht selten im September die Koffkastanie zum zweitenmale blühen und frisches Laub ansetzen sehen. Besonders nach sehr trockenen Sommern (wie 1911 und 1917) ist diese Erscheinung des „Herbsttriebes“ schön zu beobachten. Durch Rückstrahlung vom Pflaster und den Häusern kommt die Sommerhitze zu gesteigerter Geltung und bringt das Laub vorzeitig zum Verdorren. Tritt dann kühles, feuchtes Wetter ein, so werden Blüten und Blätter aus den für das nächste Jahr schon bereitgestellten Knospen vorzeitig zur Entwicklung gebracht. Am linken Murufer führt von der Keplerbrücke bis zur Hauptbrücke eine Lindenallee. Soweit das Geleise der Straßenbahn an dieselbe herantritt, sind die Bäume durchwegs schütter belaubt, tragen viele dürre Nester, eine schwach entwickelte Krone, blühen später und verlieren ihr Laub früher als jene, die weiter ab davon stehend, eine ganz normale Entwicklung aufweisen. Die Vermutung, daß diese Schädigung durch im Erdreich vagabundierende elektrische Ströme verursacht werde, dürfte nicht von der Hand zu weisen sein.

Den Abschluß dieser Ausführungen möge eine kurze Würdigung der phänologischen Verhältnisse von Graz und — soweit dies auf Grund regelmäßiger Beobachtungen möglich ist — auch der übrigen Landesteile bilden.

Auf der phänologischen Karte des Frühlingseinzuges in Europa von Thüne, welche fünf phänologische Zonen aufweist, gehört Graz der Zone II an (ebenso wie Klagenfurt, Wien, Salzburg, Innsbruck, Bregenz, Regensburg, Nürnberg, Prag, Dresden, Brünn, Stuttgart, Zürich, Bremen, Brüssel, Berlin), das heißt, der Frühlingseinzug, verfolgt an dem Aufblühen von 13 Beobachtungspflanzen, vollzieht sich hier in der Zeit vom 29. April bis 5. Mai. Diese Pflanzen sind: Goldrüchel (*Ribes rubrum*), Schlehdorn (*Prunus spinosa*), Vogelkirsche (*Prunus avium*), Traubenkirsche (*Prunus Padus*), Weichsel (*Prunus cerasus*), Birne (*Pirus communis*), Apfel (*Pirus Malus*), Koffkastanie (*Aesculus Hippocastanum*), Flieder (*Syringa vulgaris*), gemeiner Weißdorn (*Crataegus oxyacantha*), Eberesche (*Sorbus aucuparia*), Quitte (*Cydonia oblonga*), Goldregen (*Laburnum anagyroides*). Berechnet man das vieljährige Mittel der Aufblühzeiten genannter Beobachtungspflanzen, so erhält man das „mittlere“ Frühlingsdatum, das ungefähr mit der Aufblühzeit des Apfels (frühblühende Sorten) zusammenfällt und für Graz etwa den 2. Mai ergibt. Welchen Schwankungen die Blütezeit unterliegen kann, zeigte unter anderen der ungewöhnlich bald einsetzende Frühling

1920, in dem Apfel und Birne fast um 4 Wochen früher als sonst zur Blüte gelangten. Außer von Graz liegen noch phänologische Beobachtungen aus dem Mittellande, die mehrere Jahre umfassen, von Oberhaag bei Arnfels und von Radkersburg vor. Erstere Vertlichkeit hat das gleiche Frühlingsdatum wie Graz, letztere aber ein früheres und ist in die Zone I (Frühlingseinzug zwischen dem 22. und 28. April) einzureihen. Aus dem Oberlande liegen längere Zeiträume umfassende Aufzeichnungen nur von Admont vor, welche seine Zuteilung zur Zone III (Frühlingseinzug zwischen 6. und 12. Mai) ergeben. Aflenz und Tragöß dürften, nach gelegentlichen Beobachtungen, wahrscheinlich der Zone IV (13. bis 19. Mai) und Weichselboden, Thörl, Seckau der Zone V (20. bis 26. Mai und später) angehören, Leoben der Zone III. Das Gebiet frühen Frühlingseinzuges (Zone I und II) fällt im allgemeinen mit dem des Weinbaues zusammen. Ihm gehört daher ein Teil des Unterlandes (unteres Savetal, Pettauer-Feld, Windische Bühel, Drautal zwischen Marburg und Unterdrauburg) sowie ein großer Teil des Mittellandes an, während auf den Abhängen des Bacher, sowie in der stufenförmigen Umrahmung der Grazer Bucht im Norden und Westen sich, von etwa 800 m aufwärts, die Zonen III bis V konzentrisch anordnen. Das Murtal von Graz bis westlich von Judenburg, ebenso das Mürztal dürften der Zone III angehören, desgleichen das Ennstal von der oberösterreichischen Grenze etwa bis Schladming.

Ist nach dem Gesagten also eine erschöpfende, kartographische Darstellung der phänologischen Zonen des Landes derzeit zwar ganz ausgeschlossen, so mag doch der auf beigegebener Karte Nr. 3 gemachte Versuch einer solchen teilweisen Gliederung die Orientierung erleichtern und, gerade weil er ein Torso bleiben mußte, zu einschlägigen Beobachtungen, die auch der Laie jederzeit anstellen kann, anregen. —

Darin würde ja auch der Verfasser vorstehender Schilderungen den schönsten Lohn erblicken, wenn ihm aus dem Kreise seiner Leser recht viele Mitarbeiter auf dem Gebiete der Heimatforschung erstehen möchten. Noch übergenug gibt es im Lande zu beobachten und zu erforschen! Nur zum geringsten Teile konnte in vorstehenden Kapiteln darauf Bezug genommen werden. Darum seien für arbeitswillige Naturfreunde noch nachfolgende Richtlinien für weitere Beobachtung und Forschung gegeben: 1. Feststellung, wo (besonders im Oberlande) wildwachsender, blühender Esen vorkommt. 2. Angabe der auf Kalk bei Oberwölz, St. Peter am Kammersberge, sowie am Kulm bei Neumarkt wachsenden Pflanzen. 3. Untersuchungen über die Verbreitung des Erdbrotes (*Cyclamen europaeum*) in der Nordost- und Oststeiermark. 4. Feststellung, ob und wo die Mistel (*Viscum album*) auf nachstehenden Holzgewächsen, auf denen sie bisher im Lande nicht beobachtet wurde, vorkommt: Weide, Erle, Ulme, Eiche, Eiche, Rotbuche, Weißbuche, Edelkastanie, Kofkastanie, Nußbaum unter gleichzeitiger Angabe der Seehöhe. 5. Wie weit geht der Hundszahn (*Erythronium dens canis*) in den Seitengraben des Murtales zwischen Graz und Bruck bergwärts? 6. Kommt die Zirbe in der niederliegenden Form — als Legzirbe — (wie sie von mir am Zirbikogel beobachtet wurde) auch anderwärts — so angeblich bei Turrach — vor? 7. Gibt es im Oberlande, — außer bei Bürgg, an der Göffelwand am Grundlsee und auf der Roten Wand bei Murnitz — noch weitere, ursprüngliche Standorte des gemeinen Sade- oder Senenbaumes (*Juniperus Sabina*)? 8. Weist die Flora des Spateisensteins (Erzberg, Radmer usw.) irgendetwelche Eigen-

tümllichkeiten gegenüber der Kalkflora auf? 9. Beobachtungen über die in den Dolinen und Rissen der Karrenfelder des Kalkes angesiedelten Farne und Blütenpflanzen. 10. Liste der in Bauerngärten gezogenen Pflanzen aus möglichst verschiedenen Teilen des Landes. Photographische Aufnahmen, besonders, wenn es sich um seltene Arten handelt, erhöhen natürlich den Wert solcher Mitteilungen ganz besonders. Kann der Finder eine Pflanze mangels der nötigen Behelfe nicht selbst bestimmen, so sende er sie an das botanische Institut der Universität Graz, Schubertstraße. Wer immer zu solchen Erkundungsfahrten im Lande auszieht, der sei im voraus bedankt für seinen guten Willen, — den geleite zu Erfolg der alte Bergmannsgruß: Glückauf!

Literatur-Nachweis.

- Dr. F. Angel, Gesteine der Steiermark, Graz 1924. Bd. 60 der Mitt. d. Naturw. Vereines f. Steiermark.
 Dalla-Torre, Klimatologie von Tirol und Vorarlberg, 1909.
 Dr. A. Hayek, Flora von Steiermark, 1908.
 — Die gerothermen Relikte in den Ostalpen. Verh. d. zoolog.-botan. Ges. Wien, 1908.
 — Pflanzengeographie der Steiermark, Graz 1923. Bd. 59 d. Mitt. d. N. B. f. St.
 Dr. F. Heritsch, Geologie der Steiermark, Graz 1921. Bd. 57 d. Mitt. d. N. B. f. St.
 Dr. R. Klein, Klimatographie von Steiermark, 1909.
 — Steirische Wetterkunde, Wien 1925. Heft 7 der Heimatkunde von Steiermark.
 Dr. F. Krasan, Ueber die Vegetationsverhältnisse und das Klima der Tertiärzeit in den Gegenden der heutigen Steiermark, Graz 1889. Programm des II. Staatsgymnasiums.
 Dr. B. Kubart, Beiträge zur Tertiärflora der Steiermark nebst Bemerkungen über die Entstehung der Braunkohle, Graz 1924.
 Dr. L. Vämmermayr, Studien über die Verbreitung thermophiler Pflanzen im Murgau. Sitzber. d. Ak. d. Wiss. Wien, 1924.
 Dr. L. Vämmermayr und Dr. M. Hoffner, Steiermark (Junks Naturführer), Berlin 1922. (Hier auch eine ausführliche Literatur-Zusammenstellung.)
 H. Behr, Die Flora der kristallinen Kalk im Gebiete der Kor- und Saualpe. Bd. 53. d. Mitt. d. N. B. f. St., 1916.
 Dr. K. Scharfetter, Die Murauen bei Graz. Graz 1917, Bd. 54 d. Mitt. d. N. B. f. St.
 Dr. A. Wegener, Die Entstehung der Kontinente und Ozeane, 1922 („Die Wissenschaft“, Bd. 66).
 B. Zailer, Die Entstehungsgeschichte der Moore im Flußgebiete der Enns. Zeitschrift für Moorkultur und Torfverwertung, 1910.

Erläuterungen von Fachausdrücken.

- Alpine Flora = Flora oberhalb der Baumgrenze.
 Autochthone Flora = bodenständige, einheimische Flora.
 Autochthones Kohlenflöz = aus an Ort und Stelle gewachsenen Wäldern entstandenes Flöz.
 Baltische Flora = mitteleuropäische Flora.
 Endemische Pflanzen = auf ein kleines, isoliertes Wohngebiet beschränkte Pflanzen.
 Epiphyten = Ueberpflanzen, auf Baumrinden, Ästen wurzelnd.
 Euphotometrische Blattlage = Lage senkrecht zur Richtung des stärksten, einstrahlenden diffusen (zerstreuten) Lichtes.

- Glazialrelikt** = Relikt (Ueberbleibsel) aus der Eiszeit.
Illyrische Flora = Karstflora (westpontische Flora).
Inlandeis = Das Nordeuropa bedeckende Eis, südlich bis zur Linie: London, Dortmund, Dresden, Krakau, Lemberg reichend.
Interglazialzeit = Zwischen-Eiszeit.
Interstadialzeit = Zeit zwischen zwei Eisvorstößen in der der Hauptvereisung folgenden Postglazialzeit.
Kryptogamen = Sporenpflanzen (Algen, Pilze, Flechten, Moose, Farne, Schachtelhalme und Bärlappe).
Mediterranflora = Flora der Mittelmeerländer.
Neophyten = Pflanzen-Einwanderer der jüngsten Zeit.
Pannonische Flora = Steppenflora, osteuropäische Flora (im allgemeinen = pontische Flora).
Parasit = Schmarotzer(pflanze).
Phänologische Beobachtungen = Beobachtungen, die sich mit der Aufzeichnung des Eintrittes der Blüte, Belaubung, des Laubfalles sowie der Feststellung der für diese Lebensprozesse nötigen Wärmemengen befassen.
Positiver Heliotropismus = Lichtwendigkeit, Neigung der Stengel und Blätter zum Lichte (bei einseitigem Lichteinfall).
Postglazial = nacheiszeitlich.
Reliktpflanzen = Ueberbleibsel vergangener, — kälterer (Glazialrelikt) oder wärmerer (xerotherme Relikte) — Erdperioden.
Rezente = aus der Gegenwart stammend.
Ruderalpflanzen = Pflanzen des Dedlandes (Schuttstellen), Unkräuter.
Saprophyt = Fäulnisbewohner (Pflanze).
Subalpine Flora = oberstes Glied der baltischen Flora, zwischen dieser und der Alpenflora (in Höhen von zirka 800—1600 m).
Thermophile Pflanzen = wärmeliebende Pflanzen südlicher, südöstlicher, östlicher oder westlicher Herkunft (mediterran, illyrisch, pontisch, atlantisch).
Xerotherme Pflanzen = Wärme und Trockenheit liebenden Pflanzen, vielfach aus der xerothermen Periode der Postglazialzeit stammend.
-

Uebersicht über die Zeitalter der Erdgeschichte.

I.	Präozeanische Epoche (Bildung der festen Erdrinde)					
II.	Archäozoische Epoche (Bildung der Meere)					
III.	Paläozoicum (Alttertium)	Kambrium Silur Devon Karbon Perm				
IV.	Mesozoicum (Mitteltalter)	Trias Jura Kreide (obere Abteilung in den Alpen in Form der „Gofau“-Schichten entwickelt)				
V.	Känozoicum (Neuzeit)	Tertiär	Alt-Tertiär	Paläocän		
			Jung-Tertiär	Eocän		
			Tertiär	Oligocän		
		Jung-Tertiär	Tertiär	Miocän	{ Erste Mediterranstufe Zweite Mediterranstufe Sarmatische Stufe	
		Jung-Tertiär	Pliocän (Pontische Stufe)			
		Quartär	Alt-Diluvium	Günz-Eiszeit		
				Günz-Mindel-Zwischeneiszeit		
				Mindel-Eiszeit		
				Mindel-Riß-Zwischeneiszeit		
				Riß-Eiszeit		
			Jung-Diluvium	Riß-Würm-Zwischeneiszeit		
				Würm-Eiszeit		
				Bühl-Vorstoß		
				Bühl-Gschnitz-Interstadialzeit		
				Gschnitz-Vorstoß		
Gschnitz-Daun-Interstadialzeit (Xerotherme Periode)						
Daun-Vorstoß						
Alluvium	Holocän (Gegenwart)					
			Postglazial			



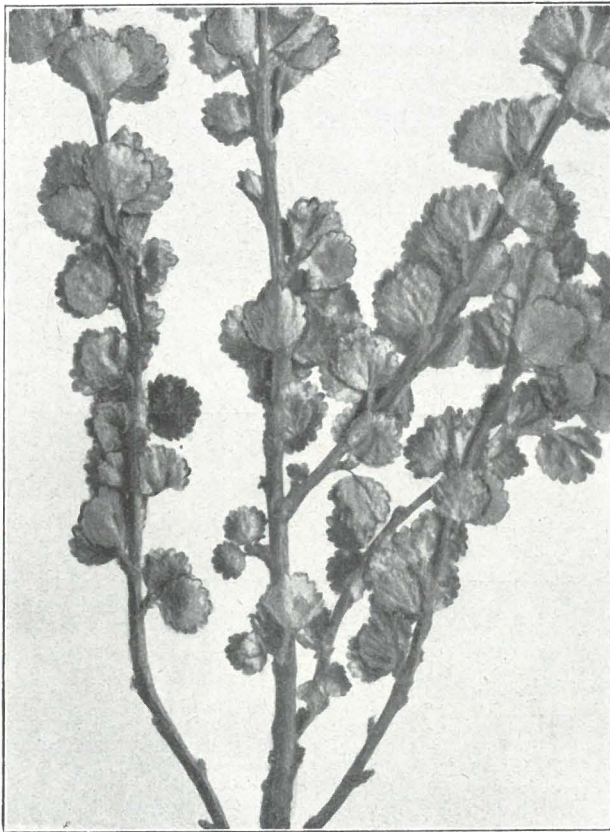
**Nr. 1. Stammstück einer Lepidodendron-Art
(Schuppenbaum).**

Carbon-Fossil von Sarrach. Aufgenommen nach einem in der Sammlung des
Sonneneams befindlichen Objekte von Prof. Dr. A. Petralch.



**Nr. 2. Hülse von Robinia hesperidum
(eine Robinien-Art).**

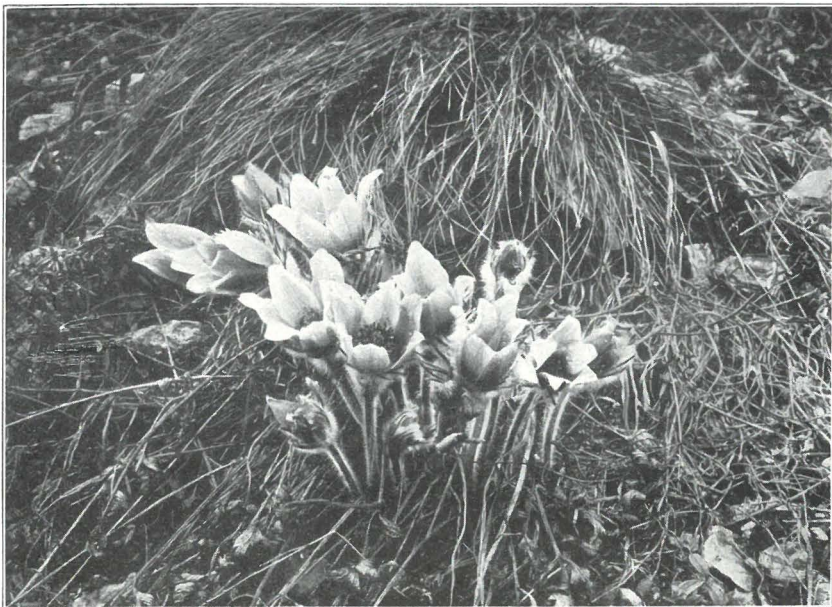
Tertiär-Fossil von Parfchlug. Aufgenommen nach einem in der Sammlung des
Bundesrealgymnasiums in Graz befindlichen Objekte von Prof. Dr. A. Petralch.



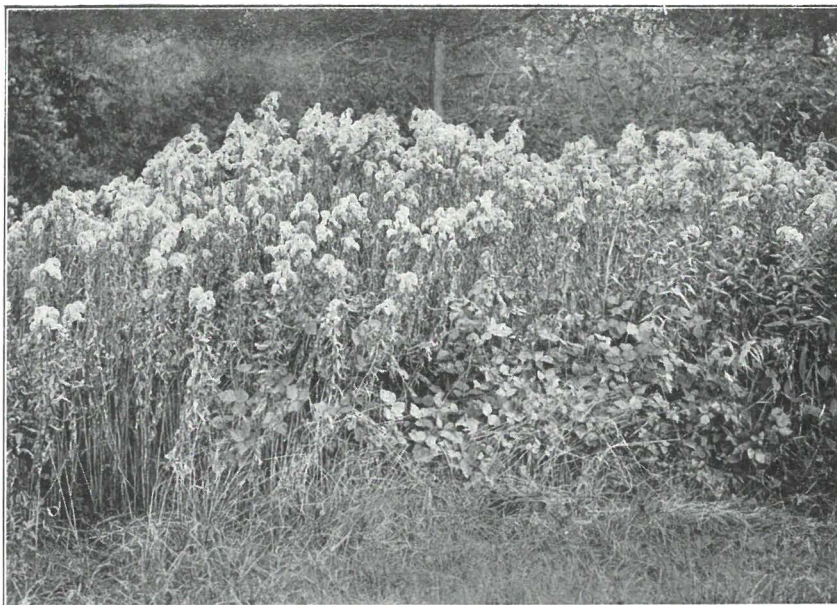
№ 3. *Betula nana* (Zwergbirke).

Artliches Relikt.

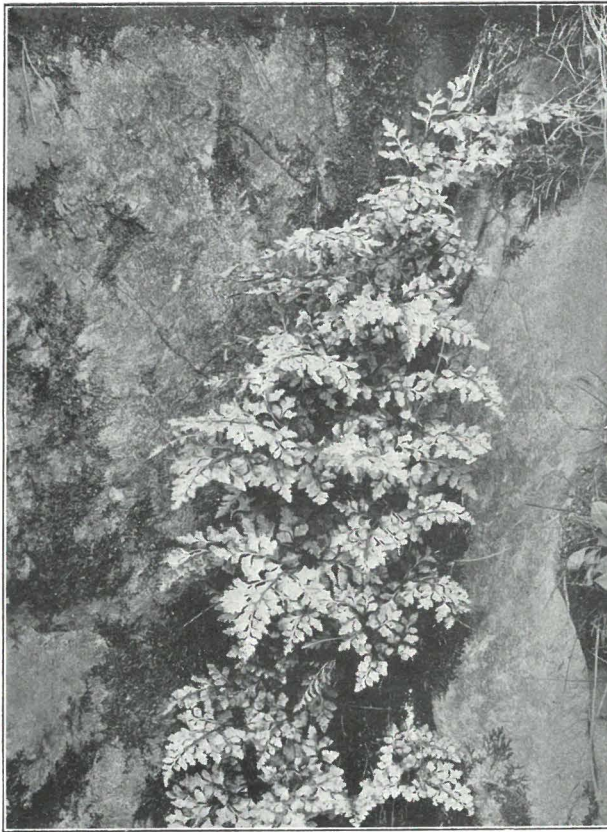
Aufgenommen nach einem Herbarexemplare des Zoanneums von der Paper-Alpe am
Östoder bei Murau, 1960 m, von Prof. Dr. A. Petráš.



Nr. 4. *Anemone styriaca* (Steirische Küchenzelle).
Interglaziales oder gerothermes Relikt.
Nach der Natur aufgenommen am Pfaffenkogel bei Stübing, zirka 550 m, von Prof.
Dr. A. Petrasch.



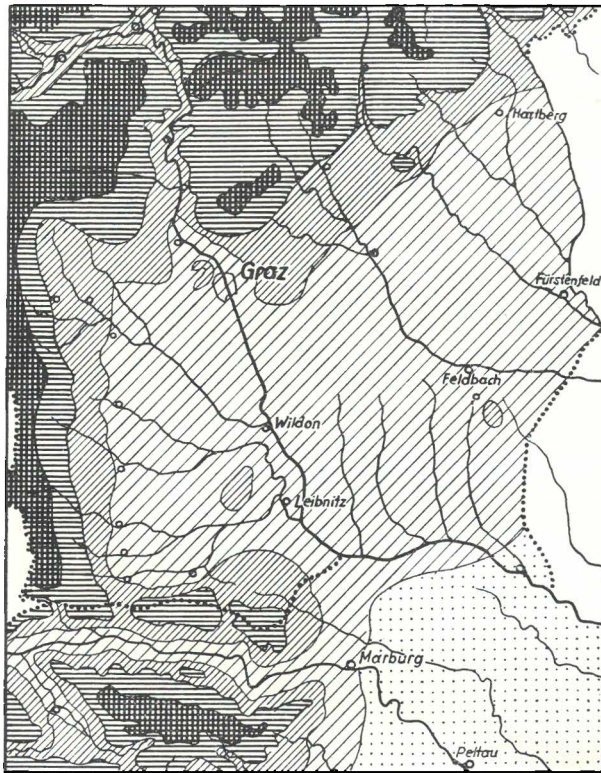
Nr. 5. *Solidago serotina* (Spätblühende Goldrute).
Ein Neophyt der Murauen.
Nach der Natur aufgenommen in den Murauen bei Puntligam von Prof. Dr. A. Petrasch.



Nr. 6. *Asplenium cuneifolium* (Serpentin-Streifenfarn)






Eine Pflanze des Serpentinbodens.

Nach der Natur aufgenommen am Kirchkogel bei Kirchdorf, zirka 900 m, von Prof.
Dr. A. Petráš.



Nr. 3) *Versuch einer phänologischen Karte des Frühlingseinzuges im Mittellande und einem Teile des Unterlandes.*

Erklärung:

-  Zone I *Frühlingseinzug zwischen dem 22. bis 28. April.*
-  Zone II *Frühlingseinzug zwischen dem 29. April bis 5. Mai.*
-  Zone III *Frühlingseinzug zwischen dem 6. bis 12. Mai.*
-  Zone IV *Frühlingseinzug zwischen dem 13. bis 19. Mai*
-  Zone V *Frühlingseinzug zwischen dem 20. bis 26. Mai oder nachspäter.*

Mit teilweiser Benützung der im Maßstabe 1:3,400.000 gehaltenen phänologischen Karte des Frühlingseinzuges in Mitteleuropa von Jhne (Petersmanns geogr. Mitteilungen, 1905) gezeichnet von

