

Erläuterungen zur Vegetationskarte der Steiermark

Von RUDOLF SCHARFETTER

Mit einer Vegetationskarte und 3 Abbildungen

Dem Andenken meines unvergeßlichen Freundes Univ.-Prof. Dr. ROBERT
MAYER, des unermüdliehen Förderers des Heimatatlases, gewidmet.

INHALTSÜBERSICHT

	Seite
Einleitung	122
A) Stufengliederung der Vegetation	122
B) Landschaftstypen	124
a) Die tertiäre Hügellandschaft	127
I. Laubmischwaldstufe	127
Pflanzengesellschaften der Laubmischwaldstufe	127
1. Wälder	127
2. Äcker und Wiesen	130
Oberflächenformen und Vegetation	130
Vegetations- und Florengeschichte	131
b) Das steirische Randgebirge	132
II. Die Buchenstufe	133
Pflanzengesellschaften der Buchenstufe	134
III. Die Fichtenstufe	135
Pflanzengesellschaften der Fichtenstufe	136
c) Das Kristallgebirge	138
IV. Die Übergangs-Strauchstufe	139
Morphogenetische Assoziationen	140
Die wichtigsten Pflanzengesellschaften der Übergangs-Strauchstufe der Kristallgebirge	142
V. Die Grasheidenstufe	143
Übersicht der Pflanzengesellschaften der Grasheidenstufe	144
d) Die Nördlichen Kalkalpen	145
Die Pflanzengesellschaften des Grimming	146
Pflanzengesellschaften der Nördlichen Kalkalpen	147
1. Wälder und Gebüsch	147
2. Rasengesellschaften	149
C) Regionevage Pflanzengesellschaften	149
D) Relikte, Reliktgesellschaften und Refugien	151
E) Kulturbedingte Pflanzengesellschaften	153
Schrifttum	154

Einleitung

Bevor ein Baumeister den Bau eines Hauses beginnt, zeichnet er einen Bauplan, bestimmt Zahl und Größe der einzelnen Räume, deren Ausgestaltung den Abschluß des Unternehmens bildet. Für die Ausarbeitung der geobotanischen Karte gibt uns die Gliederung des Landes in Vegetationsstufen den leitenden Grundplan. Für jede Stufe sind bestimmte Pflanzengesellschaften, durch Klima und Boden oder durch die Kulturtätigkeit des Menschen bedingt, kennzeichnend. Ihre Soziologie, das heißt das Zusammenleben der Arten in Pflanzengesellschaften, wird durch ihre ökologischen Ansprüche geregelt.

Vegetationsstufe, Pflanzengesellschaft und Soziologie sind also die drei Schritte, die bei der Kenntnis der Vegetation eines Landes, von der Übersicht zur Einzelheit führen. Für die Anfertigung der Karte bildet die Kenntnis der Vegetationsstufen die unentbehrliche Grundlage; im begleitenden Text wird versucht, die für jede Stufe charakteristischen Assoziationen anzugeben, deren Schilderung im Einzelnen der Pflanzensoziologie überlassen bleiben muß. Die ursprüngliche Pflanzendecke ist durch den Menschen so stark verändert worden, daß sie aus ihren heutigen Resten nur mühsam rekonstruiert werden kann. Die geobotanische Karte will im Gegensatz zu Wirtschaftskarten die ursprüngliche Pflanzendecke und ihr heutiges Aussehen darstellen. SCHMID 1949 hat in seiner geobotanischen Karte der Schweiz eine glückliche Lösung dieser Doppelaufgabe gefunden. Diese konnte nur in einem so gut durchforschtem Lande, wie es die Schweiz ist, und auf einer Karte im größeren Maßstab durchgeführt werden.

A) Stufengliederung der Vegetation

Bei Ausarbeitung meiner Karte mußte mein Bestreben vor allem darauf gerichtet sein, eine Vegetationsstufen-Einteilung des Landes aufzustellen. Als Vorbild wählte ich die von GAMS 1932 für Vorarlberg entworfene Einteilung.

1. Die Laubmischwaldstufe (Kulturstufe, Hügelstufe); etwa 500 bis 600 m; Eichen, Linden, Ahorn, Ulmen und Esche; daneben Buche, Föhre, Stechlaub, Eibe u. a. Bestenwickelter Obstbau, Wein, Edelkastanie.
2. Die Buchenstufe (untere Bergstufe) von etwa 600 bis 1000 (1200) m.
3. Die Fichtenstufe (obere Bergstufe, untere Voralpenstufe) von 1000 m bis 1600 m (1800 m).
4. Die Krummholz-Lärchen-Zirbenstufe (subalpine Stufe) von 1600 (1800 m) bis zur Waldgrenze.
5. Die Zwergstrauchstufe (untere Alpenstufe) von der Waldgrenze bis zur Krüppelgrenze der Nadelhölzer; im nördlichen Landesteil 1650 bis 1800 m, im südlichen 1900 bis 2000 (2250) m.
6. Die Grasheidenstufe (obere Alpenstufe) von der Krüppelgrenze bis etwa zur Grenze des geschlossenen Rasens.
7. Die Pionierstufe (Schneestufe) ausschließlich offene Vegetation.

Der Versuch, die Stufengliederung der Vegetation der Steiermark nach diesem Vorbild ungezwungen und restlos befriedigend darzustellen, zeigte sich zwar als undurchführbar, war aber methodisch überaus fruchtbar, weil die vergleichende Betrachtung dazu anregte, die Abweichungen von diesem Muster festzustellen und die Besonderheiten unserer Pflanzendecke, die sich daraus ergeben, als Probleme hinzustellen und ihre Erklärung zu versuchen. Solche Besonderheiten, die beim Entwurf der Vegetationskarte berücksichtigt werden mußten, sind:

1. Eine Stufengliederung, die sowohl für die Kristallinalpen als auch für die

- Nördlichen Kalkalpen gleicherweise Geltung hätte, läßt sich nicht feststellen.
2. Insbesondere die Buchenstufe ist schlecht ausgebildet.
 3. Die Zwergstrauchstufe ist S. 139 ausführlich besprochen, sie wird als Übergangsstufe bezeichnet.
 4. In den Nördlichen Kalkalpen muß eine besondere Laub-Nadelholz-Mischwaldstufe (Voralpenwald) unterschieden werden.
 5. Auf den Plateaustöcken der Nördlichen Kalkalpen schafft das Karstphänomen besondere Bedingungen für das Pflanzenleben.
 6. Im östlichsten Flügel der Alpen sind die Gebirgsketten in Gebirgsstöcke und Einzelberge aufgelöst. Auf diesen herrschen Lebensbedingungen, die ich (SCHARFETTER 1938:138) unter der Bezeichnung „Gipfelphänomen“ zusammengefaßt habe.
 7. Eine charakteristische Besonderheit unseres Gebietes bildet ferner die schwache eiszeitliche Vergletscherung des Gebirges. Mehrere Gletscher bleiben im Gebirge stecken. Die Talböden zeigen nur in Obersteiermark die eiszeitliche Bearbeitung, wie sie für das nördliche Alpenvorland (Bayern, Salzburg, Oberösterreich) charakteristisch ist und zur Bildung von Seen und ihrer Verlandung (Moore) führt. Im Gegensatz zu diesen Landschaften fehlen in Mittelsteiermark Seen und Moore. Künstliche Aufstauungen der Bäche (Teiche) sind hier nicht selten, bei Wundschuh, Rein usw. (vgl. EGGLER 1933:135, Tafel X—XIII).
 8. Die geringe Ausdehnung von Böden, die für die Almwirtschaft geeignet sind, ruft als besondere Wirtschaftsformen Waldweide und Brandwirtschaft hervor.

Es ist nicht möglich, eine für die gesamten Alpen gültige Vegetationsstufeneinteilung aufzustellen. Für die Höhenstufen einzelner Alpenbezirke (Nord-, Zentral- und Südalpen) hat GAMS 1923 ein Profilschema entworfen, abgedruckt in SCHARFETTER 1938:35.

In der Steiermark unterscheide ich sieben Stufen, die auf der Vegetationskarte in Farben eingetragen sind.

	Stufe	Karte	Vegetation
VII. Schneestufe	nivale		
VI. Pionierstufe	hochalpine	Felszeichnung (VI. und VIa)	Einzelpflanzen, Polsterpflanzen, Flechten, Gesteinsflur
V. Alpenstufe	alpine	orange (V.) gelb (Va)	Grasheide, Krummseggenbestd., Polsterseggenmatten, welche besser zur Übergangsstufe zu rechnen wären
IV. Übergangs- Strauchstufe	präalpine	rosa (IV.) dunkelblau- grün (IVa)	Zwergstrauchbestände, Grün- erlengebüsch, Lärchen-Zirben- wald Legföhren-Lärchen-Zirbenwald
III. Voralpenstufe	subalpine	blaugrün (III.) gelbgrün mit senkrechten Schraffen (IIIa)	Fichtenwald } Voralpen-Mischwald
II. Bergstufe	montane	gelbgrün (II.)	Rotbuchenwald
I. Hügelstufe	colline	blaugrün (I.)	Laubmischwald (Eiche, Hain- buche)

In dieser Übersicht sind die Voralpenstufe III und die Übergangsstufe IV (entspricht der Krummholzstufe 4 und der Zwergstrauchstufe 5 von GAMS 1932) in Unterabteilungen gegliedert.

In der Voralpenstufe entspricht dem Fichtenwald der Zentralalpen der voralpine Mischwald in den Nördlichen Kalkalpen. Die Übergangs-Strauchstufe ist in den Zentralalpen mit Hochgebirgsbäumen (Lärche, Zirbe), die sich dem aufgelockerten Fichtenwald beimischen, mit Strüchern und Zwergstrüchern (Alpenrose, Heidelbeere, Gamsheide u. a.) als Zwergstrauchheide vertreten. In den Nördlichen Kalkalpen finden sich in dieser Stufe vor allem Krummholzbestände (*Pinus Mugo* = *P. montana*) zwischen die sich Polsterseggenmatten einschieben. Diese Matten gehören aber als Dauergesellschaften der präalpinen Stufe an. Die alpine Stufe des Krummseggenrasens ist nur für die Kristallinalpen kennzeichnend.

Die Übergangs-Strauchstufe ist ein degenerierter Waldgürtel. Die Degenerierung des Waldes ist teils durch natürliche Ursachen, wie durch das Gipfelphänomen und die postglazialen Schwankungen der Waldgrenze, teils durch die Einwirkung des Menschen bedingt. Die Übergangs-Strauchstufe ist der Sitz der Sennhütten und Almen, so daß auch das Vieh durch Verbiß, Weidetritt (kurzer Rasen) und Düngung (Lägerflora) zur Veränderung der natürlichen Pflanzendecke beiträgt. Ersatzformationen z. B. Bürstlingsrasen ersetzen sie.

B) Landschaftstypen

Bei der Schilderung der Pflanzendecke unseres Landes gehen wir nicht von den Vegetationshöhenstufen, sondern vom Raum aus. Steiermark läßt sich in vier Landschaftstypen gliedern, deren naturgesetzliche Lebensbedingungen nach Höhenlage, Klima, Boden und Geschichte und daher auch in der Zahl der Vegetationsstufen und der Ausbildung der Pflanzengesellschaften verschieden sind. Wir unterscheiden:

- a) die tertiäre Hügellandschaft,
- b) das steirische Randgebirge,
- c) das Kristallingebirge,
- d) die Nördlichen Kalkalpen.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Vegetationsstufen in den vier Landschaftstypen.

Landschaftstypen	a	b	c	d
VII Schneestufe	.	.	+	×
VI Pionierstufe	.	.	+	×
V Alpenstufe	.	×	+	×
IV Übergangs-Strauch- stufe	.	+	+	+
III Voralpenstufe	.	+	+	+
II Bergstufe	+	+	+	+
I Hügelstufe	+			

Ein aufrechtes Kreuz (+) bedeutet: die Stufe ist mit ihren Pflanzengesellschaften voll entwickelt.

Ein liegendes Kreuz (×) bedeutet: diese Stufe ist entweder gar nicht oder nur in Assoziationsfragmenten ausgebildet, z. B. die Alpenstufe nur im Westen der Nördlichen Kalkalpen (Dachsteingruppe) oder im steirischen Randgebirge

(Speikkogel). Sonst tragen das steirische Randgebirge und die Nördlichen Kalkalpen wohl einzelne alpine Arten, aber keine ausgesprochen alpinen Pflanzengesellschaften.

Der Strich (—) gibt den Abschluß der Vegetationsstufe, die Gipfelvegetation an. Wir können die Vegetation der Berggipfel mit wenigen Worten beschreiben. Dabei ist das Gipfelphänomen zu berücksichtigen. Pseudoalpine Gipfel!

Beispiele:

Gleichenbergkogel 590 m	Buchenwaldgipfel
Stradner Kogel 607 m	Buchenwaldgipfel
Schöckel 1445 m	pseudo-alpiner Fichtenwaldgipfel
Kor-Glein-Stubalpe, Rücken	Übergang-Strauch-Rücken
Raxalpe 2009 m	Legföhrenplateau mit Polsterseggenmatten
Grimming 2351 m	Polsterseggenmatte als Dauergesellschaft und Anfangsstadium der Krummseggenmatten, die aus edaphischen Gründen fehlen
Speikkogel (Koralpe) 2144 m	Krummseggenrasen und Gesteinsflur
Stuhleck 1783 m	Bürstlingsgipfel
Wechsel 1738 m	Bürstlingsgipfel

HAYEK hat 1923 eine eingehende grundlegende Darstellung der Vegetationsverhältnisse der Steiermark mit einer Vegetationskarte gegeben. Es handelt sich daher heute nicht darum, die Vegetation unseres Landes zusammenhängend zu schildern, sondern nur darum, die Fortschritte der Forschung für die neue Karte zu verwerten. Mit Freude beziehe ich mich vor allem auf die Arbeiten meiner ehemaligen Hörer, EGGLER, die unveröffentlichten Dissertationen von SCHITTENGRUBER und HÖPFLINGER, sowie des Geographen SCHMIDT (Stubalpe), des Wirtschaftsgeographen PAUL (Brandwirtschaft) und gedenke besonders der Förderung, die unsere Kenntnisse durch die Arbeiten von LÄMMERMAYR und KOEGELER*) erfahren haben. Auch auf mein Pflanzenleben der Ostalpen 1938 und meinen Aufsatz im Steirerbuch 1954 möchte ich kurz hinweisen.

Meine eigene Stellung zu geobotanischen Problemen möchte ich noch kurz erwähnen. **Die Schilderung der Vegetation eines bestimmten Gebietes muß vom Raum ausgehen.** Dieser ist das Gegebene, die Pflanzen und ihre Gesellschaften besiedeln ihn nach Maßgabe ihrer ökologischen Ansprüche und ihrer Geschichte.

Die Pflanzen treten an den ihnen zusagenden Standorten auf und bilden Pflanzengesellschaften — Assoziationen —, deren gesetzmäßige Ausbildung die Pflanzensoziologie erforscht. Längst schon verwendet der Geograph bei der Beschreibung eines Gebirgszuges die petrographischen Bezeichnungen der Gesteine, wie Granit, Gneis, Schiefer, Hauptdolomit usw. ohne ihre Zusammensetzung aus einzelnen Mineralien, ihre Entstehungsart weiter eingehend zu beschreiben oder zu erklären, wenn es nicht gerade die Besonderheit des Gebirgszuges erfordert.

Diesem Beispiel folgend spricht auch der Geobotaniker von einem Polsterseggenrasen *Caricetum firmae* = *Firmetum*, einem Krummseggenrasen *Caricetum curvulae* = *Curvuletum*, einem Hochmoor *Sphagnetum* usw. ohne auf die floristische Zusammensetzung dieser Pflanzengesellschaften weiter einzugehen,

*) Die Arbeit KOEGELERS 1953, die erst nach seinem Tode veröffentlicht wurde, konnte ich nicht mehr berücksichtigen. Er hat auf einer Karte die Beziehungen der steirischen Florenbezirke, die er weit nach Ungarn (bis zum Plattensee) und nach Jugoslawien ausdehnt, zu den Nachbarländern dargestellt.

wenn nicht ihre lokale Ausbildung die Abtrennung einer geographischen Fazies, Subassoziation usw. notwendig macht.

Wie die Gesteinslehre — Petrographie — die Grundlagenwissenschaft für die Geologie, so ist die Pflanzensoziologie die Grundlage für die Geobotanik.

Dies mußte ich vorausschicken, damit der Leser nicht lange Pflanzenlisten erwartet. Ich wollte nicht die Pflanzengesellschaften der Steiermark schildern — das ist Aufgabe der Pflanzensoziologie — sondern ihre g e s e t z m ä ß i g e V e r t e i l u n g i m g e g e b e n e n R a u m. Ich betrachte die Pflanzengesellschaften als Ergebnisse der verschiedenen Oberflächenformen wie sie Klima, Gesteinsunterlage, Abtragung, eiszeitliche Bearbeitung usw. im Laufe der Zeit geschaffen und geformt haben: kurz, die Pflanzengesellschaften sind morphogenetisch zu verstehen, in ihrer wechselnden Ausbildung durch die Oberflächenformen bedingt und erzeugt. Das Gegebene (Primäre) ist der Raum, der durch seine Oberflächenformen in verschiedenartige Standorte aufgelöst wird. An die Lebensbedingungen dieser Standorte ist die Pflanzenwelt erstaunlich fein angepaßt. Die Auslese aus dem großen Artenbestand (in Steiermark etwa 2000 Blütenpflanzen) erfolgt nach den ökologischen Ansprüchen der Arten (z. B. *Rhododendron ferrugineum* — Kieselpflanze, *Rh. hirsutum* — Kalkpflanze).

Der Schluß vom Standorte auf die Pflanze und Pflanzengesellschaft ist durchaus zulässig. Eine gute geomorphologische Karte kann als Vegetationskarte gelesen werden (VARESCHI 1939); AICHINGER 1933:306 hat auf Grund der Standorte einen Schlüssel zum Bestimmen der Assoziationen der Karawanken ausgearbeitet; SCHARFETTER 1938:242 ff. zeigt, daß die Assoziationen der Alpenstufe BRAUN-BLANQUETS ebenso auch WENDELBERGERS 1952 Aufnahmen der Donauauen, nach Standorten aufgestellt sind; ja sogar das Alter der Pflanzengesellschaften bringt BEWS mit der Besiedlung der Standorte in Zusammenhang, indem er darauf hinweist, daß phylogenetisch alte Arten primäre Standorte (z. B. Felsen), während junge Arten sekundäre Standorte (z. B. Alluvionen und postglaziale Steppengebiete) besiedeln (SCHARFETTER 1953:493). Die Beziehungen zwischen Vegetation und dem primären und sekundären Boden habe ich (SCHARFETTER 1928:115) schon einmal dargelegt. Die reinen Kulturfornationen werden stets auf sedimentären, also sekundären Böden angelegt, während die Wälder im allgemeinen den primären Gesteinsboden bedecken.

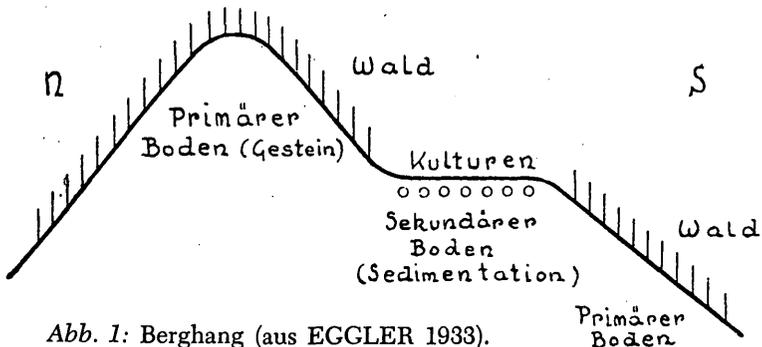


Abb. 1: Berghang (aus EGGLER 1933).

Diese Methode, die Pflanzengesellschaften als abhängig und bestimmt von der Oberflächenform aufzufassen, wurde von mir (SCHARFETTER 1918, 1921) angewendet und von SCHMID in seinen Vegetationsstudien in den Urner

Reußtälern 1923 ausgebaut. Auch SCHITTENGRUBER 1934 hat das Hochreichartgebiet, EGGLER 1933 das Laubmischwaldgebiet morphogenetisch dargestellt.

a) Die tertiäre Hügellandschaft

I. DIE LAUBMISCHWALDSTUFE

Die Mittelsteiermark gehört der Laubmischwaldstufe an, die wir nach oben im allgemeinen durch die Isohypse von 500 m begrenzen, die zugleich auch jungtertiäre Ablagerungen umfaßt. Fluviale Schotter, Sande und Tegel bilden die Bodenunterlage dieses Raumes, in dem dort und da anstehendes Gestein auftritt. Über die 500-m-Linie erheben sich paläozoische Schiefer (Sausal 675 m), Foraminiferenkalk (Wildoner Buchkogel 552 m), vulkanisches Gestein (Gleichenberger Kogel 590 m, Stradner Kogel 607 m u. a.). Ihre Vegetation gehört bereits der Buchenstufe an.

Das weiche Material der Tertiärablagerungen leistet der Erosion wenig Widerstand. Die Erosion zerlegt das Gebiet in eine Riedellandschaft, in die breite Täler eingelagert sind.

Klima: Der Laubmischwald bedeckt den wärmsten Teil Steiermarks und hat eine Niederschlagsmenge von 800 (—900) mm. Weil das Gebiet gegen Osten offen ist, herrscht hier ein gemäßigt kontinentales Klima. (Radkersburg hat mit 23,4 ° C die größte mittlere Jahres-Wärmeschwankung.) Die große Sommerwärme begünstigt den Weinbau, der zu seinem Gedeihen eine Temperatur von 20 ° und darüber durch mehr als 40 Tage besonders im Juni und September erfordert (EGGLER 1933:10). Wein, Mais und Buchweizen gedeihen und die Edelkastanie kommt in den Wäldern vor. Die Täler eignen sich weniger als das Hügelland für Obst- und Weinbau, weil sie unter Frost und Nebel leiden. Edle Obstsorten von Äpfeln, Birnen, Pfirsichen, Aprikosen und Pflaumen werden besonders an den Rändern des Hügellandes, im Raabgau und in der Weststeiermark bei Stainz, Ligist und Deutschlandsberg gebaut. Im Sausal reicht der Wein bis 600 m.

Pflanzengesellschaften der Laubmischwaldstufe

I. Wälder

Wir können in dieser Vegetationsstufe mehrere Waldgesellschaften unterscheiden:

1. Den Steppenheide-Flaumeichenwald,
2. den Steppenheide-Föhrenwald,
3. den Mittelsteirischen Rotbuchenwald,
4. den Eichen-Hainbuchenwald,
5. den Föhren-Stieleichenwald,
6. den (Fichtenwald) Fichtenforst,
7. den Auenwald.

Die Mittelsteiermark ist ein Laubmischwaldgebiet, dessen Wälder hauptsächlich aus Hainbuche, Stieleiche und Buche zusammengesetzt sind. Man kann sieben Waldgesellschaften unterscheiden, die im Aufbau der Pflanzendecke nicht gleichwertig sind.

1. Der Eichen-Hainbuchenwald (*Querceto-Carpinetum mediotyriacum*) ist Klimaxgesellschaft. Diese Assoziation erscheint in mehreren Subassoziationen, die von KNAPP 1944 und EGGLER 1948 beschrieben worden sind. Die Subassoziation *calcareum* kommt nach

EGGLER 1948 bei Gratkorn, Kalkleiten am Schöckel, Falschgraben bei Stattegg, Untere Rannach, Andritzgraben, Vorderplabutsch, nächst Wildon vor. Artenlisten von derselben Subassoziation führt KNAPP 1944a vom Schloßberg bei Wildon, von Aflenz nächst Leibnitz, Retznei bei Ehrenhausen, von der Peggauer Wand und den Wänden nördl. Deutschfeistritz an. Bodenunterlage ist in allen Fällen Rendzina auf Kalk. In diesen Laubmischwäldern herrschen Hainbuche, Traubeneiche, Feldahorn und Rotbuche.

Die übrigen in Mittelsteiermark vorkommenden Waldgesellschaften sind edaphisch bedingte Dauergesellschaften, Paraklimaxgesellschaften, weil die klimatisch bedingte Bodenreife nicht eingetreten ist.

2. Rotbuchenwälder (*Fagetum mediostyriacum calcareum* EGGLER 1953) finden sich im Hügellande auf den unteren Lagen der Hänge auf felsigem Boden der Vorberge. Nach GÄYER 1926:86 sind die im Gebiete häufigen Mischwälder kulturbedingt; vor allem hatte die Rotbuche früher eine weit größere Verbreitung. Die Buche erträgt den Kahlschlag nicht und an ihre Stelle treten Nadelwälder (Föhrenwälder). Im Osten erscheinen oft fast reine Bestände der Weißbuche (*Carpinus Betulus*). Als Reste des Buchenwaldes haben sich entlang der Raab bis zur kleinen ungarischen Tiefebene uralte Rotbuchen und Assoziationsrelikte wie *Asperula odorata*, *Neottia Nidus-avis* u. a. erhalten. Nach meinen Beobachtungen bei Maria Trost (Graz) finden sich Buchen einzeln und in kleineren Beständen in den feuchten schattigen Quelltrichtern der Bäche.

Die Buchenwälder im Sausal, bei Gleichenberg, am Plabutsch liegen bereits in der Buchenstufe, d. i. über 500 m. Vielleicht sagen die Nebelbildung und die Frostgefahr der Buche in unteren Lagen nicht zu.

3. Der Föhren-Stieleichenwald (*Pineto-Quercetum roboris* EGGLER 1948) ist in der ganzen Tertiärlandschaft weit verbreitet und gliedert sich nach dem Unterwuchs in zwei edaphisch bedingte Subassoziationen.

- a) Der Heidelbeerreiche Föhren-Stieleichenwald, das *Pineto-Quercetum myrtilletosum* EGGLER 1948 besiedelt die Hügel soweit sie mit grobem, wasserdurchlässigem Belvedereschotter bedeckt sind.

Die Schachenwälder des Grazer und Leibnitzer Feldes sind letzte Reste der ursprünglichen Vegetation, die nicht dem Ackerbau zum Opfer fiel. Auf nur mit wenig Lehm bedecktem, diluvialen Schotterboden stokkend, gehören sie dem Föhren-Stieleichenwald (*Pineto-Quercetum myrtilletosum*) an. Stellenweise nimmt die Besenheide *Calluna vulgaris* überhand.

Einen Besenheide-Föhrenwald (*Pinetum silvestris callunosum*) stellt SCHMID 1936:146 zu den Relikt-Föhrenwäldern, die in der borealen Periode der Nacheiszeit das Land bedeckten, infolge des schlechten Bodens von der Konkurrenz anspruchsvollerer Bäume bewahrt blieben und sich als Dauergesellschaften bis heute erhalten haben. Unterstützt wird diese Ansicht durch das häufige Vorkommen der Grünserele (*Alnus viridis*) in diesen Wäldern. Ein Teil dieser Wälder ist sicher kulturbedingt durch Schlägerung, Lichtung, Streunutzung mit Besenheide besiedelt worden.

- b) Der Pfeifengrasreiche Föhren-Stieleichenwald (*Pineto-Quercetum molinietosum* EGGLER 1948) findet sich auf allen

Terrassen längs des Unterlaufes der Flüsse und Bäche. Solche Terrassenwälder auf angeschwemmten lehmigen und tonigen Böden (Lehmedecke bis 3 m dick) sind charakteristisch für die nach Süden auslaufenden Schotterflächen zwischen den Bächen und Flüssen; diese sind meist von größeren zusammenhängenden Waldflächen bedeckt, die auf der Karte sofort gegenüber den kleinen Waldparzellen der Riedellandschaft hervortreten. Offenbar ist der Lehm aus den Schottern ausgeschwemmt (Kaiserwald bei Graz, Kommendewald bei Fürstenfeld, Terrassenwälder im Grabenland). Wegen der Lehmbedeckung des Bodens neigen diese Wälder stark zur Versumpfung (Moosvegetation, *Sphagnum*, Moorwaldtypus) und verdanken ihre Erhaltung dem Umstand, daß der Boden für den Ackerbau nicht geeignet ist (HARTMANN 1927, LAMPRECHT 1943, WIESBÖCK 1943, WINKLER-HERMADEN 1943).

4. Der Flaumeichenwald (Steppenheide-Eichenwald, *Quercetum pubescentis graecense* EGGLER 1941) ist eine Reliktgesellschaft der illyrischen Vegetation aus der postglazialen Wärmezeit (Eichen-Mischwaldzeit). Er findet sich in kleinen Beständen an südlich exponierten Stellen bei Gösting und am Fuß der Kanzel. EGGLER 1941, 1942a und b hat ihm eine eingehende Studie gewidmet, aus der hervorgeht, daß die florensgeschichtliche Entwicklung um Graz unter illyrischem und nicht unter pannonischem Einfluß stand; östliche Arten spielen eine geringere Rolle als illyrische oder mediterrane. Eine kleine nur wenige Quadratmeter große Fläche am Fuß der Kanzel ist durch die Kugelblume, *Globularia elongata* (= *G. Willkommii*), ausgezeichnet.
5. Der Steppenheide-Föhrenwald (*Pineto-Seslerietum variae* EGGLER 1948) oder der Blaugrasreiche Reliktföhrenwald findet sich in kleinen Resten auf Kalk und Dolomit im Durchbruchstale der Mur zwischen Bruck und Graz. Ausgedehntere Flächen sind bei Stübing und Deutsch-Feistritz durch *Anemone styriaca* charakterisiert (vgl. WIDDER 1934).
6. Der Fichtenforst (*Piceetum excelsae*). Ursprüngliche Fichtenwälder gibt es im Laubmischwaldgebiete nicht; trotzdem nehmen heute Fichtenbestände (Fichtenforste) größere Flächen ein, die aber der Kultur ihre Entstehung verdanken. Über ihr mangelhaftes Gedeihen berichtet HARTMANN 1927.

Überblicken wir zusammenfassend die Waldgesellschaften des Laubmischwaldgebietes, so fällt uns der große Einfluß des Menschen auf. Die Reliktwälder und z. T. der Föhren-Stieleichenwald besetzen von Natur aus die schlechtesten Böden, die für Kulturen ungeeignet sind, der Fichtenforst ist eine reine Kulturformation. Die übrigen Wälder wurden zum größten Teil den Weingärten, Äckern und Wiesen geopfert. Über den Weinbau wird Seite 127 und 153 berichtet.

7. Der Auenwald. Auenwälder begleiten den Lauf der Mur zwischen Graz und Mureck. Infolge der Murregulierung und landwirtschaftlicher Nutzung durch den Menschen sind sie heute stark zurückgedrängt und in ihrer floristischen Zusammensetzung geändert. Der Laubmischwaldstufe entsprechend dürfte die Pappel (*Populus nigra*) und Eiche (*Quercus Robur*) einst viel zahlreicher vertreten gewesen sein, so daß die Pappelau als ursprüngliche Pflanzengesellschaft anzunehmen ist, von der noch heute im Weichbild der Stadt Graz, z. B. im Volksgarten und Augarten, mächtige Bäume von *Populus nigra*, *Populus alba*, *Ulmus laevis* und

Ulmus carpinifolia als letzte Reste Zeugnis geben. Zwischen Graz und Wildon ist heute die Grauerle (*Alnus incana*) der herrschende Baum. (*Alnetum incanae*). Eingehende Beschreibung von SCHARFETTER 1918, KOEGELER 1934.

In ähnlicher Zusammensetzung setzen sich die Auenwälder bis an die steirische Landesgrenze fort, doch treten neben den Pappeln auch Stieleichen und Schwarzerlen im Unterlauf der Mur auf. Diese Hartholzau (*Quercetum roboris*) ist heute zum größten Teil verschwunden und durch Pappelbestände ersetzt (HAYEK 1923:47). Hier verdrängt also das *Populetum* das ursprüngliche *Quercetum*, wie bei Graz das *Alnetum incanae* das ursprüngliche *Populetum nigrae* verdrängt. Schwarz- und Silberpappel (*Populus nigra* und *alba*) fehlen im oberen Murtal, beginnen in der Gegend von Knittelfeld und werden erst von Graz an häufiger.

Die Wälder der Laubmischwaldstufe lassen sich ungezwungen auf vier Gruppen aufteilen, die uns zugleich die wichtigsten Probleme ihrer Betrachtung aufzeigen.

1. Klimaxgesellschaft: Laubmischwälder
2. Edaphisch bedingte: Auenwälder, Föhren-Stieleichenwald
3. Reliktwälder: Flaumeichenwälder, blaugrasreiche und besenheidereiche Föhrenwälder
4. Kulturbedingt: Föhren-Stieleichenwald, Schachenwälder (*Pineto-Quercetum*), Fichtenforste.

2. Äcker und Wiesen

Ackerbau: Im Laubmischwaldgebiet herrscht Fruchtwechsel (genaue Angaben über den Fruchtwechsel bei EGGLER 1933:176) im Gegensatz zur Egartenwirtschaft in der Buchen- und Fichtenstufe.

Wiesen: Neben den Wäldern beherrscht die Halbkulturformation der Wiesen das Landschaftsbild. Wir gliedern die Wiesentypen im Hügellande und in der Ebene nach Standorten (nach EGGLER 1933:26):

- a) trocken, kalkhaltig, ungedüngt: Burstwiese, *Brometum erecti*;
- b) trocken, sandig, ungedüngt: Furchen-Schwingelwiese, *Festucetum sulcatae*;
- c) sandig, lehmig, schwach gedüngt: Flaumhaferwiese, *Avenastretum pubescentis* (*Avenastrum* = *Helictotrichon*);
- d) frisch und gedüngt: Glatthaferwiese, *Arrhenatheretum elatioris*;
- e) feucht und gedüngt: Honiggraswiese, *Holcetum lanati*;
- f) sehr feucht und gedüngt: Wiesenfuchsschwanzwiese, *Alopecuretum pratensis*;
- g) naß, nicht gedüngt: verschiedene Sumpfwiesen z. T. Verlandungs- und Flachmoorbestände (Pfeifengrasverband — *Molinion*).

Von diesen Wiesentypen ist die Glatthaferwiese als der Normaltypus zu bezeichnen, der am häufigsten vorkommt; die anderen Wiesentypen zeigen besondere Bodenverhältnisse an. Die einzelnen Pflanzengesellschaften sind deutlich an den Standort gebunden und verdanken diesem ihre Entstehung und Dauer. Der Standort ist weitgehend von den Oberflächenformen beeinflusst.

Oberflächenformen und Vegetation

- a) Täler (SCHARFETTER 1938:192)

Je nach dem Ursprungsgebiete des Flusses oder Baches ist der Talboden mit gröberen oder feineren Sedimenten erfüllt.

1. Alpenflüsse entspringen im Gebirge (Enns, Mur, Mürz) und führen Schotter. Schottertäler; *Populetum*, *Salicetum*.
 2. Gebirgsflüsse (Kainach, Feistritz, Laßnitz, Sulm, Raab) führen hauptsächlich Sande. Sandtäler. *Alnetum*, Ufergehölz.
 3. Hügelbäche aus den tertiären Sedimenten (Sulzbach, Kroisbach, Ragnitz; Grabenland) führen hauptsächlich Lehm. Lehmtäler. Bei Sommerhochwasser Auen, sonst Sumpfwiesen. *Holcetum lanati*, *Alopecuretum pratensis*, *Molinietum*, *Magno-* und *Parvocaricetum*. Über Gefälle, Überschwemmungszeiten, Vegetation vergleiche SCHARFETTER 1918, 1938 und KOEGELER 1934.
- b) Diluviale Schotterflächen und Terrassen (Grazer Feld, Leibnitzer Feld). Schachenwälder: Heidelbeerreiche Föhren-Stieleichenwälder.
- c) Tote Winkel der Schotterflächen, z. B. des Grazer Feldes im Westen: Feuchte Wiesen.
- d) Riedellandschaft des Hügellandes (Abb. 2 aus EGGLER 1933:22, Tafel VIII): Nordhänge — Laubmischwald, Rücken — Föhren-Stieleichenwald, Südhänge — Wiesen und Äcker.

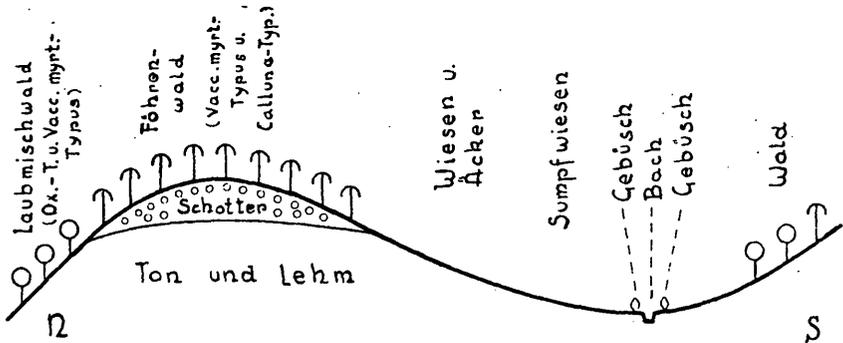


Abb. 2: Hügelland (aus EGGLER 1933).

- e) Lehmbedeckte Schotterflächen: Pfeifengrasreicher Föhren-Stieleichenwald.
- f) Anstehendes Gestein: Eichen-Hainbuchenwald und die Reliktwälder.
- g) Vulkankuppen (Gleichenberg, Eichen-Hainbuchenwald, Buchenwald).

Negativ ist unser Laubmischwaldgebiet charakterisiert durch das Fehlen von Hochmooren. Dies scheint nicht klimatisch bedingt zu sein, denn Hochmooranflüge mit *Sphagnum*, *Drosera* usw. finden sich in den Föhren-Stieleichenwäldern der lehmbedeckten Schotterflächen (z. B. im Kaiserwald usw.). Auch hier gibt die morphogenetische Betrachtung die Erklärung; da unser Gebiet niemals vergletschert war, fehlen die im nördlichen Alpenvorland charakteristischen Oberflächenformen (Seen, Wannen usw.), daher fehlen auch Verlandungsgesellschaften der Seen. Künstliche Teiche (EGGLER 1933 mit vielen Beispielen).

Vegetations- und Florengeschichte

Die Vegetations- und Florengeschichte unseres Gebietes ist noch nicht geklärt, vor allem fehlen pollenanalytische Untersuchungen der wenigen Moore. Doch gibt es Standorte mit einer thermophilen Flora,

die als Rest ehemaliger weiterer Verbreitung in einer wärmeren Zeit gedeutet wird. Von den Reliktwaldgesellschaften (Flaumeichenwald, blaugrasreicher Steppenheideföhrenwald, Stieleichenföhrenwald) war bereits die Rede. Standorte thermophiler Pflanzen sind bei Gösting, der Kanzel, bei St. Veit, Peggau, Stübing, Kapfenstein (*Quercus Cerris*) bekannt. (SCHARFETTER 1938:69, Karte!).

Abgesehen von dem Vorkommen alpiner Pflanzen, die herabgeschwemmt in den Murauen zu finden sind, deutet das reichliche Auftreten der Grünerle (*Alnus viridis*) in den Föhrenwäldern des Hügellandes sowie einzelner Funde, z. B. von *Arnica montana* im Ragnitztale auf eine Zeit, die kühler war als die Gegenwart.

b) Das steirische Randgebirge

Kor-, Stub- und Gleinalpe und ihre Fortsetzung nach Osten die Fischbacher Alpen umrahmen die Grazer Bucht. Sie bestehen aus Kristallingestein und nehmen von der Koralpe (Großer Speikkogel 2141 m) nach Osten (Wechsel, Stuhleck 1783 m) an Höhe ab. Es sind meist langgezogene Rücken in etwa 1500—1800 m Höhe, sie liegen daher meist unterhalb der Wald- und Baumgrenze.

Im steirischen Randgebirge macht sich bereits das Gipfelphänomen (SCHARFETTER 1938:138) bemerkbar, nämlich die Erscheinung, daß die Höhen infolge des vermehrten Niederschlages wegen ihrer Gipfel- und Rückenform gegenüber den Abhängen eine besondere Ausbildung der Pflanzengesellschaften zeigen, denn

1. sie sind trockener als der Hang, weil das Regenwasser rasch abfließt,
2. die Trockenheit wird durch den Wind verstärkt,



Abb. 3: Pseudoalpines Plateau des Schöckels. Der Baumwuchs im Hintergrund zeigt, daß hier von einer natürlichen Wald- und Baumgrenze keine Rede sein kann. Aufn. J. EGGLER (Aus: EGGLER, Pflanzendecke des Schöckels. Verlag Steierm. Landesdruckerei, Graz, Tafel I, Bild 2).

3. die Gipfelpartie ist nährstoffärmer als der Hang, weil das rasch abfließende Wasser sich noch nicht mit Nährstoffen angereichert hat.
4. Feine Sedimente, insbesondere die tonigen Bestandteile des Kristallingesteins, werden abgespült. Versteinung der Rücken, am Gipfel bleiben Gesteinsscherben und Felsblöcke (Spaltenfrost) liegen. Das Gipfelphänomen hat „pseudoalpine“ Gipfelvegetation zur Folge. So ist der Schöckel 1445 m, ein pseudoalpiner Gipfel, weil er nach Schlägerung des ursprünglichen Fichtenwaldes heute mit einer kurzhalmgigen Grasflur bedeckt ist, die eine Alpenmatte (die Frauenmantel-Horstrotschwingel-Wiese und -Weide, *Alchemilla vulgaris*, *A. flabellata*, *A. hybrida* und *Festuca fallax*) vortäuscht (Abb. 3). Eine Folge des Gipfelphänomens ist auch die Bedeckung der Rücken des steirischen Randgebirges mit Strauchheiden oder Waldersatzgesellschaften (Bürstlingsgipfel des Wechsels).

Der Hauptsache nach ist das steirische Randgebirge der Buchenstufe (II), der subalpinen Fichtenstufe (III) und der Übergangs-Strauchstufe (IV, siehe S. 139 im Abschnitt über das Kristallgebirge) zuzurechnen.

II. DIE BUCHENSTUFE

Die Buchenstufe nimmt den Raum zwischen der Laubmischwald- und der Fichtenstufe ein. Wir können sie nach unten etwa mit der 500-m-Linie, nach oben im steirischen Randgebirge mit der 1000-m-Linie, in den Nördlichen Kalkalpen etwa mit der 1400-m-Linie begrenzen.

Die Buchenstufe ist aber in der Steiermark nicht von einem geschlossenen Buchengürtel besetzt, wie er sich am Nordrand der Nördlichen Kalkalpen in Bayern und Salzburg findet. Überall reicht der geschlossene Nadelwald bis ins Tal, ab und zu von Buchenbeständen unterbrochen. Trotzdem sprechen wir von einer Buchenstufe, weil viele für diese Stufe charakteristische Pflanzen, wie Tanne, Eibe, Lorbeer-Seidelbast (*Daphne Laureola*), Stechpalme (*Ilex Aquifolium*), Moose (LÄMMERMAYER 1942 mit Karte) u. a. hier vorkommen. Die Unterflora mancher Fichtenbestände zeigt auch an, daß diese aus ehemaligen Buchenbeständen hervorgegangen sind, z. B. im Müürztal (SCHIEFERMAIR briefl., AICHINGER 1952). Die Verwüstung eines früher ausgedehnteren Buchengürtels ist vielleicht auf den großen Bedarf an Holzkohle für den Eisen- und Salzbergbau zurückzuführen. Die Buche verträgt den Kahlschlag nicht. Dazu kommt noch, daß in den letzten Jahrzehnten ganz allgemein aus wirtschaftlichen Gründen die Fichte an Stelle der Buche aufgeforstet wird. Die Abgrenzung der Buchenstufe ist daher auf der Karte unsicher und wurde durch eine punktierte Linie angedeutet. Die Buche liebt Standorte mit ausgeglichenem ozeanischen Klima. In der Laubmischwaldstufe bevorzugt sie sowohl auf Kalk als auf Silikatgestein die Talschlüsse, im steirischen Randgebirge die Luvseite, in den Gebirgszügen die feuchten, vor Frost geschützten Schluchten (Laßnitzklause bei Deutschlandsberg). Sie bewohnt daher vor allem die feuchten Außenketten der Ostalpen und meidet die kontinentalen Innenketten (SCHARFETTER 1938:19). Nur an Stellen, an denen die abschirmenden Gebirgsketten den regenbringenden Winden Einlaß gewähren, dringen die Buchen in die beiden großen Längstäler der Steiermark ein.

a) Ins Ennstal

1. Durch die Salzkammergutlücke (Mitterndorf, Stainach) von NW her;
2. Durch das Gesäuse von NO. Das Gesäuse ist eine Klimascheide, von Hieflau an herrscht Randgebirgsklima. Hieflau hat 1756 mm, Admont 1200 mm Niederschlag.

b) Ins Mur-Mürztal

3. Über den Neumarkter und Obdacher Sattel von Süden her.
4. Durch den Murdurchbruch (Graz—Bruck) von Süden her.
5. Über den Semmering 980 m von Nordosten.
6. Durch das oberste Mürztal (Mürzsteg—Neuberg) von Norden.

Die Querverbindung zwischen dem Murtal und Ennstal wird durch verzelte Buchenstandorte im Liesing-Palental (Schoberpaß 849 m) hergestellt. Kleine Gruppen von Buchen siedeln bei Kallwang und Hohentauern auf Tonschiefer und Kalk (TSCHERMAK 1929:70). Diese Buchengruppen und Einzelbuchen dürften Reste einer einst ausgedehnteren Verbreitung der Buche in der atlantischen Periode der Nacheiszeit sein.

Pflanzengesellschaften der Buchenstufe

Klimaxgesellschaft: Rotbuchenwald, *Fagetum silvaticae*.

Lokalklimatisch bedingt: Schluchtwald, *Acereto-Fraxinetum*.

Edaphisch (boden-)bedingt:

Reliktföhrenwald auf Kalk, Dolomit und Serpentin;

Erlenau, *Alnetum incanae*, auf Alluvionen,

Ufergehölz (Weiden, Erlen) umsäumt die Ufer,

Hochstaudenflur auf dünnen Erdlagen über Felsgrund; Reitgrasflur, *Calamagrostetum variae*, Felsflur; Streifenfarnflur, *Asplenietum septentrionale*.

Kulturbedingt:

Fichtenforste, Äcker; Einfluß des Menschen bedeutend geringer als in der Laubmischwaldstufe. Kein Weinbau. Mähwiesen: Goldhaferwiese, *Trisetum flavescens*.

Vom Mittelsteirischen Rotbuchenwald beschreibt EGGLER 1952:36, 1953:13, mehrere Subassoziationen:

1. Den Zwenkenreichen Rotbuchenwald, das *Fagetum mediostiriacum brachypodietosum*.
2. Den Blaugrasreichen Rotbuchenwald, das *Fagetum mediostiriacum seslerietosum*.
3. Den Sauerkleereichen Rotbuchenwald, das *Fagetum mediostiriacum oxalictosum*.
4. Den Rispengrasreichen Rotbuchenwald, das *Fagetum mediostiriacum poetosum stiriaca*.
5. Den Heidelbeerreichen Rotbuchenwald, das *Fagetum mediostiriacum myrtilletosum*. Das „*Myrtilletosum*“ bezeichnet KNAPP 1944 als „*Polytrichetosum*“.

In den Nördlichen Kalkalpen treten hinzu

6. eine Assoziation mit Buntem Reitgras (*Calamagrostis varia*), mäßige Schneebedeckung,
7. eine Assoziation mit Weißer Segge (*Carex alba*) übergehend in Frühlingshede, *Ericetum carnea*.

In der Buchenstufe sind lokalbedingt (morphogenetisch betrachtet) besondere Waldtypen ausgebildet:

1. An den Randstreifen steiler Waldhänge, wo sich der von oben herabrieselnde Humus zu einem lockeren tiefgründigen Humusboden ansammelt, entwickelt sich der Leitenwald (KOEGLER 1934) oder Kleebwald (GRADMANN 1936:55).
2. Der Schluchtwald. Die Buche tritt zurück, dagegen Ahorn, Esche und Schwarzerle in den Vordergrund (*Acereto-Fraxinetum*).

3. Der Bergwald stellt sich an sehr steilen, meist felsigen Hängen ein. Ein meist lockerer Bestand läßt lichtbedürftige Arten aufkommen. Mehlbeerbaum *Sorbus Aria*, Blaugras *Sesleria varia*.

Eine große Anzahl von etwa 90 Arten kommen nur oder fast nur in der Buchenstufe vor. Diese Buchenbegleiter sind auch als Zeugen ehemaliger Buchenwälder in heutigen Fichtenforsten von Bedeutung. Als Beispiele nennen wir Tanne (*Abies alba*), Eibe (*Taxus baccata*), Wald-Zwenke (*Brachypodium silvaticum*), Haarige Hainsimse (*Luzula pilosa*), Leberblümchen (*Anemone Hepatica*), Buschwindröschen (*Anemone nemorosa*), Waldmeister (*Asperula odorata*), Sanikel (*Sanicula europaea*), usw.

Um so merkwürdiger ist, daß andere Arten in der Laubmischwaldstufe vorkommen, die Buchenstufe überspringen und erst oberhalb derselben wieder auftreten. Das Gelbe Buschwindröschen (*Anemone ranunculoides*), das Muschelblümchen (*Isopyrum thalictroides*), in den Murauen und wieder am Schöckel (KOEGLER 1943:13). Auch der Traubenahorn (*Acer pseudo-Platanus*) zeigt eine ähnliche Verbreitung.

Während in der Laubmischwaldstufe der Flaumeichenwald als Reliktwald erhalten blieb, gehören Reliktföhrenwälder der Buchenstufe an; sie finden sich auf Dolomit mit Blaugrasunterwuchs, das *Pinetum silvestris seslerietosum* (Stübing, Peggau, Ramsau, Aussee, Salzgebiet) oder auf Serpentin (Kirchkogel bei Pernegg, Kraubath). Die auf der geologischen Karte ausgeschiedenen Gebiete des Hauptdolomits bedürfen der Untersuchung ihrer Vegetation. Vgl. NEVOLE 1908, Vorarbeiten V (die Föhrenwälder des Hochschwabgebietes sind eingezeichnet), GAMS 1930, LÄMMERMAYR 1926—1942: Arbeiten über Serpentin-Magnesit- und Basaltflora, SCHMID 1936.

III. DIE FICHTENSTUFE

Die Fichtenstufe liegt über der Buchenstufe und wird durch ungünstigere Wärmeverhältnisse, Zunahme der Niederschläge, kürzere Dauer der Vegetationsperiode und längere Dauer der Schneedecke bedingt.

Da in Steiermark kein geschlossener Buchengürtel ausgebildet ist, beginnt die Hauptgesellschaft dieser Stufe, der Fichtenwald, zumeist schon sobald wir die Tertiärböden der Laubmischwaldstufe verlassen, insbesondere in den obersteirischen Tälern besetzt der Fichtenwald die Hänge bis zum Talboden. Es reichen dann die Fichtenwälder von der Talsohle bis zur Baumgrenze. Eine Ausnahme bilden die nach Süden exponierten unteren Hänge des Mitter-Ennstales (WISSMANN 1927).

Nach VIERHAPPER 1913/14 lassen sich in der Fichtenstufe zwei Unterstufen unterscheiden:

- a) in der unteren Fichtenstufe (etwa bis 1400 m) sind der Fichte eine Anzahl Laubgehölze beigemischt, die besonders auf den in dieser Stufe häufigen Abgrenzungen der Felder (Naturzäune) und auf Holzschlägen hervortreten. Vor allem aber ist die untere Fichtenstufe durch die Kulturflächen (Einzelhöfe) mit Egartenwirtschaft, also durch Äcker und Brachwiesen ausgezeichnet. Die obere Grenze der Dauersiedlungen deckt sich mit der oberen Grenze der Hasel und der unteren Fichtenstufe. Dabei bevorzugen die Dauersiedlungen die Südlehnen und steigen dort höher hinauf als an den nach Norden exponierten Hängen. Der menschliche Einfluß ist geringer als in der Buchenstufe und besonders im Vergleich mit der Laubmischwaldstufe. In Obersteiermark sind die unteren Berghänge von Kulturen

besetzt, zwischen denen Gebüschgruppen, Laubwiesenartige Bestände, oft zur Abgrenzung der Felder umgestaltet, sich einfinden. Sie können als Reste und Andeutungen eines Laubwaldgürtels aufgefaßt werden, der heute in Kulturen umgewandelt ist. An den trockenen Südhängen herrscht in diesem Buschwerk der Haselstrauch (*Corylus Avellana*) auf den schattseitigen Hängen die Grauerle (*Alnus incana*). Diese Laubhölzer dürften ursprünglich und nicht erst mit dem Menschen eingewandert sein.

Haselwiesen (Sonnseite)	Erlenwiesen (Schattseite)
<i>Corylus Avellana</i>	<i>Alnus incana</i>
<i>Populus tremula</i>	<i>Betula verrucosa</i> = <i>B. pendula</i>
<i>Betula verrucosa</i> = <i>B. pendula</i>	<i>B. pubescens</i>
<i>B. pubescens</i>	<i>Prunus Padus</i>
<i>Alnus incana</i>	<i>Acer pseudo-Platanus</i>
<i>Berberis vulgaris</i>	<i>Calluna vulgaris</i> u. a.
<i>Prunus Padus</i>	
<i>Acer pseudo-Platanus</i>	
<i>Salix caprea</i>	
<i>Rosa rubrifolia</i>	
<i>Sorbus aucuparia</i>	
<i>Sambucus racemosa</i>	
in tieferen Lagen:	
<i>Ulmus scabra</i>	
<i>Fraxinus excelsior</i>	
ab Murau:	
<i>Euonymus europaeus</i>	
ab Unzmarkt:	
<i>Cornus sanguinea</i>	
zwischen dem Buschwerk	In der Grasflur herrscht
In der Grasflur herrscht: <i>Festuca sulcata</i>	<i>Nardus stricta</i>

b) in der oberen Fichtenstufe (etwa 1400—2000 m) treten die Laubhölzer zurück und zwei Nadelholzbäume, die Lärche und die Zirbe, werden mit zunehmender Höhenlage im Fichtenwald immer häufiger. Im steirischen Randgebirge kann die obere Fichtenstufe geradezu als Fichten-Lärchenstufe, in den Seetaler Alpen als Lärchen-Zirbenstufe bezeichnet werden.

Föhre und Tanne fehlen in der Fichtenstufe, in den Wasserläufen wird die Grauerle häufig durch die Grünerle ersetzt.

Pflanzengesellschaften der Fichtenstufe

Fichtenwald, *Piceetum excelsae*

Birkenwald mit Heidelbeerunterwuchs

Erlenauen, *Alnetum incanae*

Hochstaudenflur, Karfluren

Flach- und Hochmoore. Die Hochmoore, *Sphagnum*-Moore, gehören zumeist in diese Stufe. Sie sind klimatisch-geomorphologisch bedingt, aber floristisch mit der Klimagesellschaft, dem Fichtenwald, sehr wenig verwandt.

Felsfluren

Quellmoore

Kulturen (Getreidegrenze), Brandwirtschaft, Waldweide.

Fichtenwald

Der Fichtenwald bedarf guter, lockerer Böden und bedeutender Feuchtigkeit, geht aber über kleinere klimatische und edaphische Unterschiede hinweg und überzieht weithin die Flanken der Gebirge etwa von 1000 m aufwärts. Seine beste Entwicklung findet er in den Nördlichen Kalkalpen von 1400 bis 2000 m, in den Zentralalpen von 1500—1800 m.

Die Fichte fehlt wegen ihrer großen Ansprüche an die Wasser- und Luftkapazität des Bodens auf den trockenen wasserdurchlässigen Alluvionen und in Bergsturzgebieten. Erst wenn sich der Boden durch Verwitterung mit Feinerde angereichert hat, haben die Fichten die Möglichkeit, aufzukommen. Daher wird der Fichtenwald in den postglazialen Erosionsschluchten von Erlenwäldern (*Alnus viridis* in höheren Lagen und *Alnus incana* in tieferen Lagen) unterbrochen.

In den warmen Tieflagen geht die Zersetzung der organischen Abfälle klaglos vor sich, der Boden ist neutral bis alkalisch; der Unterwuchs ist artenreich und besteht vorwiegend aus Gräsern und Kräutern: **Wiesenfichtenwald** (*Piceetum normale*).

In den Hochlagen erfolgt die Zersetzung des organischen Abfalles, besonders der Nadeln, langsam und unvollständig; der Boden wird sauer und der Unterwuchs wird vorwiegend von Moosen und Heidekräutern gebildet. **Heidefichtenwald** (*Piceetum myrtilletosum*).

Nur Kalk vermag das Sauerwerden des Bodens zu verhindern. Daher finden sich Wiesenwälder im Kalkgebiet namentlich am feuchten Alpenrand bis an die Baumgrenze.

Der Fichtenwald tritt in folgenden Nebentypen auf:

- a) Sauerkleereicher Fichtenwald (*Piceetum oxalidosum*); Jugendstadium, frisch aufgeforsteter Flächen.
- b) Heidelbeerreicher Fichtenwald (*Piceetum vaccinosum*); kalkarmer Boden.
- c) Alpenrosenreicher Fichtenwald (*Piceetum rhododendrosom*); höhere Lagen der Zentralalpen.
- d) Moosreicher Fichtenwald (*Piceetum hylocomiosum*); feuchte, schattseitige Hänge.
- e) Erikareicher Fichtenwald (*Piceetum ericosum*); auf kalkreichem Boden, Anfangsassoziation auf Kalkschutt.
- f) Besenheidereicher Fichtenwald, Heidetypus (*Piceetum callunosum*); mit *Calluna*, *Vaccinium*, *Deschampsia flexuosa*, *Nardus stricta* u. a.; auf saurem Boden.
- g) Typen mit Farnkrautunterwuchs, *Piceetum pteridiosum*.

In die Fichtenstufe fallen die steilen Hänge der glazialen Trogtäler, die wegen ihrer Steilheit für Kulturen ungünstig sind und deshalb durchwegs dem Fichtenwald überlassen bleiben.

Im steirischen Randgebirge, besonders im Gleinalpenzug und in den Fischbacher Alpen (Birkfeld) findet sich in der Fichtenstufe eine besondere Wirtschaftsform:

die **Brandwirtschaft**, welche die Benützung des Bodens als Wald, Acker und Wiese in zeitlicher Abfolge gestattet.

Nach Kahlschlag des Waldes werden Reisig und die Holzabfälle verbrannt. Durch diese Brandwirtschaft wird infolge der Hitze der Boden gelockert und durch die kalihaltige Asche gedüngt. Nach dem Brennen im Frühjahr wird sogleich gleichzeitig Sommerroggen und Winterroggen eingesät. Der Sommerroggen wird noch im laufenden Jahr mit der Sichel abgeerntet, der Winterroggen im nächsten Jahr. Darauf wird der Boden zwei bis drei Jahre als Wiese benützt, bis die Schlagunkräuter überhandnehmen und meist Aufforstung erfolgt. Brandwirtschaft mit Hochwaldbetrieb. Beim Niederwaldbetrieb kann der Boden längere Zeit als Viehweide benützt werden. Bestehen diese Niederwälder aus Birken (auf der Sonnseite, Birkenreuter), so kann die Viehweide 15—20 Jahre dauern, aus Erlen (auf der Schattseite, Erlenreuter) nur 5 bis 8 Jahre, weil die Erle nach dieser Zeit schon zu dicht geworden ist.

Die Ernten sind sicher und immer höher als vom ständigen Acker. Die Ackernutzung dauert ein, höchstens zwei Jahre, dann Weide. Heute ist der Brand (das Greut, Reut, Reit) nur mehr eine Ergänzung der ständigen Ackerflächen; für den oststeirischen Bergbauern ist er zur Zeit noch unentbehrlich (vgl. PAUL 1933, SCHARFETTER 1954).

An der oberen Waldgrenze wird ebenfalls zugunsten der Viehwirtschaft der Wald in Weideland umgewandelt. Durch Schlägerung wird der Wald oft mehrere hundert Meter herabgedrückt. Die Waldgrenze ist dann durch ihren geradlinigen Verlauf kenntlich. Die Waldweide ist ein charakteristischer Zug im Ostalpengebiet, wo bei der geringeren Höhe der Gebirgszüge fast keine natürliche Almenregion ausgebildet ist. Näheres bei SCHARFETTER 1938:137, AICHINGER 1951.

c) das Kristallengebirge

Zum Kristallengebirge, dessen Gestein aus Granit und Glimmerschiefer besteht, rechnen wir die Eisenerzer Alpen mit dem Zeyritzkampel 2125 m, die Seetaler Alpen mit dem Zirbitzkogel 2397 m, die Murauer Alpen mit Eisenhut 2441 m und Königstuhl 2331 m, sowie die Niederen Tauern, die mit dem Hochgolling 2863 m ihre höchste Erhebung in Steiermark erreichen.

Sie erheben sich also bedeutend über die Waldgrenze (bei 2000 m), bleiben aber unter der Schneegränze. Der östliche Teil des Kristallengebirges war nicht vergletschert, während der westliche Teil einst Gletscher trug, die im Murtal bei Judenburg, im Ennstal bei Hieflau endeten. Welche Folgen die Vergletscherung für die Vegetation hatte, sehen wir an einem Musterbeispiel, dem Palten-Liesing-Tal. Das Paltental, dessen Boden durch einen Gletscherast des Ennsgletschers bearbeitet wurde, beherbergt heute Moore; das immer eisfreie Liesingtal keine.

Das Murtal ist klimatisch als kontinental, das Ennstal als weniger kontinental zu bezeichnen. Ersteres besitzt mehr trockene Standorte und xerotherme Pflanzenkolonien als das Ennstal. (LÄMMERMAYR 1924).

Wenn wir uns aus der Laubmischwaldstufe, Buchen- und Fichtenwaldstufe, d. h. aus der Ebene, der Hügel- und Bergregion immer mehr zum Hochgebirge erheben, befinden wir uns in Steiermark in zwei voneinander durch Gesteinsbildung, Oberflächenform und Vegetation ganz verschiedenen Gebieten: den Kristallengebirgszügen der Niederen Tauern, der Seetaler Alpen, des Kor-, Stub- und Gleinalpenzuges und der Fischbacher Alpen einerseits und den Nördlichen Kalkalpen andererseits. Die beiden Gebiete verlangen eine getrennte Besprechung. Hier breite Rücken und Kuppen bis fast 2000 m bewaldet und weiter hinauf mit grünen Rasenflächen überzogen: Grasberge, dort kahle

weißleuchtende Felswände, gewaltige Schutthalden, vor denen der geschlossene Wald schon oft bei 1400 m Halt macht: Steinberge.

Grasberge	Steinberge
Gneis, Granit, Schiefer	Dachsteinkalk, Dolomit
Bergücken, Kuppen	Felswände, Plateaus
Versteinung der Hänge, Rücken und Gipfel, Blockgipfel	Karsterscheinungen, Dolinen
ausgereifte Böden	unausgereifte bewegliche Böden
saure Böden	basische Böden
Die Pflanzendecke besteht aus der Schlußgesellschaft (<i>Curvuletum</i>)	Die Pflanzendecke besteht aus Anfangs- und Dauergesellschaften
Fels, Geröll, Schuttflur	Fels, Geröll, Schuttflur
Blockfelder	

Als Ausgangspunkt der Vegetationsschilderung der Kristallinegebirge wählen wir die Vegetationsbeschreibung des Hochreichart 2417 m in den Seckauer Alpen von SCHITTENGRUBER (Dissertation 1934).

Vegetationsstufen. Zwischen dem geschlossenen Hochwald, dessen Grenze durch menschlichen Einfluß durchschnittlich bis 1600 m herabgedrückt ist und den alpinen Grasheiden (*Curvuletum*) schiebt sich die Übergangstrauchstufe ein.

IV. DIE ÜBERGANGS-STRAUCHSTUFE

Sie besteht aus Hochstrauch- und Zwergstrauchgesellschaften. Ein Mosaik von Grünerlenbeständen (*Alnetum viridis*), Legföhrendickichten (*Pinetum montanae*, *Pinus montana* = *P. Mugo*), Alpenrosengebüsch (*Rhodoretum ferruginei*), Heidelbeergesträuch (*Vaccinieta*) und Bürstlingwiesen (*Nardetum strictae*) bilden das Gerüst der Vegetationsdecke. Die Verteilung dieser Pflanzengesellschaften steht in enger Beziehung mit der Oberflächengestaltung und unter starkem Einfluß des Weideviehes, denn die Strauchstufe oder präalpine Stufe ist das Gebiet der Almwirtschaft. Die obere Grenze wird bei 1950 m durch vereinzelte Legföhrenbestände gebildet.

Die ursprüngliche, naturgegebene Waldgrenze verläuft hier und auch in den gesamten Kristallinegebirgszügen etwa bei 1900 m. Bis 2000 m Höhe schließt sich dann eine eigentliche „primäre“ Kampfzone des Waldes an, die aus Krüppelformen, Fichten, Wetterfichten, Lärchen, Zirben und niedrigen Krummholzbeständen besteht. Die primäre Kampfzone fehlt heute meist. Die Krüppelform finden wir heute in der künstlich durch Schlägerung und Ausrottung des Waldes zugunsten einer vergrößerten Weidefläche für das Vieh erzeugten „sekundären“ Kampfzone.

Eine Aufgliederung dieser Übergangs-Strauchstufe in eine Krummholzstufe (Lärche, Zirbe, Legföhre, Grünerle, Alpenrose) und in eine Zwergstrauchstufe (Heidelbeerarten, Gemenheide u. a.) wie das meist üblich ist, habe ich nicht vorgenommen. Weil die Legföhre in den Urgebirgszügen zurücktritt, habe ich für diese Übergangsstufe die Farbe rosa, die SCHMID 1949 für den Zwergstrauch-Tundren-Gürtel verwendet, gewählt. Ich halte keine der in dieser Stufe auftretenden Pflanzengesellschaften für eine Schlußgesellschaft (Klimaxgesellschaft) sondern alle für Dauergesellschaften. Die Bezeichnung Übergangsstufe

ist um so begründeter als die anderen Stufenbenennungen (Laubmischwald, Buchenwald, Fichtenwald, Krummseggenheide (*Curvuletum*) zugleich Klimaxstufen nach der Schlußgesellschaft anzeigen. Unsere Karte scheidet daher in den Urgebirgsgebieten oberhalb der Waldgrenze nur 3 Stufen aus:

1. Die Übergangs-Strauchstufe (*rosa*): 1600—1950 m
2. Die Grasheidenstufe (*orange*): 1950—2200 m
3. Die Pionierstufe (*Felszeichnung*): 2200—2417 m

Morphogenetische Assoziationen

Die verschiedenen Pflanzengesellschaften der Übergangs-Strauchstufe stehen zweifellos in engster Beziehung zu der Oberflächengestaltung des Gebirges und verdanken ihre Ausbildung den ökologischen Bedingungen, die die verschiedenen Oberflächenformen darbieten (Morphogenetische Assoziationen). Meines Erachtens gibt es für die Vegetationsbeschreibung eines bestimmten Gebietes, wobei man vom Raum ausgeht, keine bessere Methode, einen raschen und auch botanisch richtigen Überblick über die Vegetation zu gewinnen, als sich an die Kleinformen des Gebietes zu halten. In Durchführung dieser Methode sind nach SCHITTENGRUBER 1934 im Seckauer Zinken-Hochreichart-Gebiet folgende Wechselbeziehungen festzustellen, die auch für andere Kristallgebirge gelten.

1. Gräben an den Talhängen bis 1600 m Wald: Fichte, Lärche; in der Talsohle bis 1600 m Grauerlengebüsch, *Alnetum incanae*, von 1600 bis 1950 m Grünerlengebüsch, *Alnetum viridis*.
2. Kare. Auf der Koralpe treffen wir bereits Kare an, die in den Seetaler Alpen (Zirbitzkogel 2307 m), den Niederen Tauern und den Nördlichen Kalkalpen an Zahl und Größe zunehmen und bei der Besiedlung durch die Pflanzenwelt eine große Rolle spielen. Die Kare sind Gesteinsnischen, in denen sich zur Eiszeit Firn ansammelte und die anfänglich flachen Nischen zu tiefen Kesseln umgestaltete. Der Boden dieser Kare ist meist flach mit abgerundeten Felsbuckeln und mit eingeschwemmten Sedimenten erfüllt, die einen für Grasfluren geeigneten Boden schaffen, wenn nicht kleine Seen (Karseen), Tümpel und Sumpfwiesen den Kessel ausfüllen. Die Abhänge der Kare sind zumeist trocken und geeignete Standorte für Fels- und Gesteinsfluren. Gegenüber den artenarmen Strauchgesellschaften der Gebirgsrücken sind sie artenreich, weil sie infolge des unausgeglichenen Gefälles ihrer Abhänge stets offene Böden bilden, die zur Aufnahme neuer Einwanderer bereit sind. Die Pflanzengesellschaften der Rücken haben schon vor der Eiszeit ihre Ausbildung erhalten (alte Landoberflächen), die der Kare sind viel jünger, sicher postglazial, natürlich konnten auch ganze Pflanzengesellschaften in die Kare einwandern als diese eisfrei geworden waren (Waldkare). Im steirischen Randgebirge gehören nur die wenigen Erhebungen über 2000 m der alpinen Stufe, dem Krummseggengebiet, an. Die Gipfel sind Blockgipfel und tragen Gesteinsfluren.

In den Karen ergeben sich etwa folgende Beziehungen zwischen den Oberflächenformen und Pflanzengesellschaften:

Die Karschwelle bildet einen festen felsigen Standort für Legföhrengebüsch und Fichten.

Der Karboden ist baumfeindlich, denn hier sammelt sich kalte Luft an, und der Schnee bleibt lange liegen. Feinschutt und Feinerde machen diesen Boden geeignet für Rasen-Schmiele (feucht) oder Bürstling (trocken).

Rundhöcker,

windexponiert: Krummseggenrasen, *Caricetum curvulae*
Kopfgrasrasen, *Oreochloetum distichae*

windgeschützt: Legföhrengebüsch, *Pinetum montanae*

Karstufen: Alpenrosengebüsch, *Rhodoretum ferruginei*

Legföhrengebüsch, *Pinetum montanae*

Karböden,

feucht: Rasenschmielenbestand, *Deschampsietum caespitosae*

trocken: Bürstlingrasen, *Nardetum strictae*

Heidelbeergesträuch, *Vaccinietum myrtilli*

Karmulden, feucht: Rasenschmielenbestand, *Deschampsietum caespitosae*

Bachrinnen: Rasenschmielenbestand, *Deschampsietum caespitosae*

Quellflugesellschaft mit Mierenweidenröschen, *Epilobium alsinifolium*

Blockhalden: Legföhrengebüsch, *Pinetum montanae*

Die Karwände sind felsig und tragen zwischen den Felsschichten Legföhren oder bewegliche Schutthalden mit Schuttgesellschaften.

Steilhang über 25 °,

subalpin: Legföhrengebüsch, *Pinetum montanae*

Rasenschmielenbestand, *Deschampsietum caespitosae*

alpin: Bürstensimsenrasen, *Juncetum trifidi*

Erosionsrinnen, feucht: Alpenhainsimsenrasen, *Luzuletum spadiceae*

Dunkelviolettschwingelrasen, *Festucetum pictae*

Erosionsrippen: Horstseggenrasen, *Caricetum sempervirentis*

Wollreitgrasbestand, *Calamagrostetum villosae*

Felsen: Felsvegetation (offene Gesellschaften), Flechtengesellschaften.

3. Berghänge.

Steilhänge über 25 °,

bis 1600 m: (Fichte, Lärche)

1600—1950 m: Mosaik von Alpenrosen (*Rhodoretum ferruginei*) — und Legföhrengebüsch (*Pinetum montanae*)

1950—2200 m: Bürstensimsenrasen, *Juncetum trifidi*

Flachhänge bis 25 °,

bis 1600 m: Wald, Bürstlingrasen, Besenheidebestände

1600—1950 m: Übergangs-Strauchgesellschaften (*Rhodoretum ferruginei*, *Pinetum montanae*, *Vaccinieta*, *Calluneta*)

1950—2200 m: Krummseggenrasen, *Caricetum curvulae*

Lawinengänge,

bis 1600 m: Bürstlingrasen, *Nardetum strictae*, Heidelbeer-, Preiselbeer- und Besenheidebestände (*Vaccinietum myrtilli* und *vitis-idaeae*, *Callunetum vulgaris*)

1600—1950 m: Grünerlengengebüsch, *Alnetum viridis*

Buntreitgrasbestand, *Calamagrostetum variae*

Felsen: Felsflora und -Vegetation (offene Gesellschaften)

Blockhalden, 1950—2200 m: Buntschwingelrasen, *Festucetum variae*

Erosionsrinnen, feucht,

bis 1600 m: Grünerlengengebüsch, *Alnetum viridi*

1600—1950 m: Buntreitgrasbestand, *Calamagrostetum variae*

Dunkelviolettschwingelrasen, *Festucetum pictae*

mehr trocken,

1600—1950 m: Wollreitgrasbestand, *Calamagrostetum villosae*

4. K ä m m e.

Rücken mit Schneewächten,

1600—1950 m: Alpenrosengebüsch, *Rhodoretum ferruginei*
Bürstlingrasen, *Nardetum strictae*

windoffen,

1600—1950 m: Gamsenheidebestand, *Loiseleurietum procumbens*
Moorheidelbeerbestand, *Vaccinietum uliginosae*

1950—2200 m: Krummseggenrasen, *Caricetum curvulae*
Bürstensimsenrasen, *Juncetum trifidi*

windgeschützt,

1600—1950 m: Bürstlingrasen, *Nardetum strictae*

1950—2200 m: Krummseggenrasen, *Caricetum curvulae*

5. G i p f e l.

Blockgipfel, über 2200 m: Felsvegetation, Flechtengesellschaften

Grasgipfel, 1950—2200 m: Krummseggenrasen, *Caricetum curvulae*
Bürstensimsenrasen, *Juncetum trifidi*

Zwergstrauchgipfel, 1600—1950 m: Gamsenheidebestand, *Loiseleurietum procumbentis*

Felsabstürze, 1600—1950 m: Grünerlengebüsch, *Alnetum viridis*
Darüber: Felsvegetation

Die wichtigsten Pflanzengesellschaften der Übergangs-Strauchstufe der Kristallinebirge

1. Das Legföhrengbüsch, *Pinetum montanae*; pH 5,8^{*)}
2. Das Alpenrosengebüsch, *Rhodoretum ferruginei*; pH 5,7
3. Das Grünerlengebüsch, *Alnetum viridis*; pH 5,5
4. Das Moorheidelbeergesträuch, *Vaccinietum uliginosi*; pH 4,8
5. Das Besenheidegesträuch, *Callunetum vulgaris*; pH 4,0
6. Das Gamsenheidegesträuch, *Loiseleurietum procumbentis*; pH 4,5
7. Der Bürstlingrasen, *Nardetum strictae*; pH 5,2
8. Der Windhalmsrasen, *Agrostetum rupestris*; pH 5,4
9. Der Horstseggenrasen, *Caricetum sempervirentis*; pH 6,5
10. Der Blaugrasrasen, *Seslerietum variae*; pH 6,9
11. Der Wollreitgrasbestand, *Calamagrostetum villosae*
12. Die Karfluren, Verbände der Hochstaudengesellschaften (*Adenostylion*) und Farngesellschaften (*Dryopteridion*)
13. Die subalpinen Quellfluren, Verband der kieselholden Quellflurgesellschaften (*Cardamino-Montion*) mit *Epilobium alsinifolium*, *Saxifraga stellaris* u. a.
14. Die Felsfluren, Verband der kieselholden Felsspaltengesellschaften (*Androsacion multiflorae*)
15. Die Schutt- und Geröllfluren, Verband der kieselholden Grobschuttgesellschaften (*Oxyrion dyginae*) und Kiesweidenröschengesellschaften (*Epilobion Fleischeri*)
16. Läger um Sennhütten, Verband der subalpinen Lägergesellschaften mit Alpenampfer (*Rumex alpinus*) - und Eisenhut (*Aconitum Napellus* s. l.)-Läger

^{*)} Die pH-Angaben sind Mittelwerte großteils nach SCHITTENGRUBER 1934. Siehe auch EGGLEER 1950:31-32!

17. Gedüngte Mähwiesen (meist eingezäunt) und Weiden, Horstrotschwingelrasen, *Festucetum fallacis* (*Festuca fallax* = *F. rubra* ssp. *fallax*)

Die Zwergstrauchheide besteht vor allem aus Heidekrautgewächsen, (*Ericaceen*, Moorheidelbeere, *Vaccinium uliginosum*, Heidelbeere, *Vaccinium Myrtillus*, Besenheide, *Calluna vulgaris*, Gemenheide, *Loiseleuria procumbens*) und Bürstling (*Nardus stricta*). Im großen und ganzen sind es immer dieselben Pflanzen, die die Zwergstrauchheide zusammensetzen, aber die einzelnen Komponenten finden sich im verschiedenen Mengenverhältnis (SCHARFETTER 1932: 80), das durch die ökologischen Bedingungen (Schneeschutz, Windschutz, Trockenheit usw.) bestimmt wird; so besiedelt der Bürstlingrasen im Weinmasterkar (Hochreichart) jene Stellen, die ganz zuletzt schneefrei werden.

Der heutige Strauchgürtel trug wohl ursprünglich Waldgesellschaften, die sich mit zunehmender Höhe in eine lichte Parklandschaft auflösten und Zwergstrauchheide zwischen sich aufnahmen. Der Hauptsache nach aber sind diese Zwergstrauchheiden **Waldersatzformationen**, die zum Teil aus dem Unterwuchs des Waldes hervorgegangen sind. Dies gilt vor allem für die niederen Kuppen der Vorberge der Niederen Tauern, die Rücken der Kor-, Stub- und Gleinalpe, auf denen in der nacheiszeitlichen Wärmeperiode der Wald bis zur Kammhöhe emporstieg sowie für die Kuppen und Gipfel der Fischbacher Alpen bis hinaus zum Wechsel (vgl. SCHARFETTER 1938:132).

Die Legföhren- und Grünerlengebüsche sind im Strauchgürtel als Ersatzformationen an Stelle ehemaligen Waldes anzusprechen. Den natürlichen Übergang zu den alpinen Rasengesellschaften dürfte nur ein schmaler Zwergstrauchgürtel hergestellt haben.

V. DIE GRASHEIDENSTUFE

Die Grasheidenstufe (vgl. S. 140) umfaßt in Steiermark den Höhengürtel von etwa 2000—2600 m. Vor allem die Tauern erreichen diese Höhen. Der wichtigste Besiedler dieser Stufe ist die Krummsegge (*Carex curvula*); sie beansprucht einen kalkfreien, sauren Humus auf einem feinerdereichen Boden und fehlt daher auch in den Nördlichen Kalkalpen fast vollständig, obwohl sich das Dachsteinmassiv bis 2990 m, der Hochschwabstock bis 2278 m erhebt. Im Kristallingebirge (Silikatgebirge) ist schon der offene Verwitterungsboden sauer genug, um die Krummsegge zuzulassen. Im Kalkgebirge aber muß die für ihr Gedeihen notwendige Bodenazidität erst durch langwierige Veränderungen des Bodens unter dem Einfluß des Klimas und der Vegetation erreicht werden. Es herrscht daher dort in diesen Höhen die Polsterseggenmatte (*Caricetum firmiae*, *Firmetum*) als Dauergesellschaft, weil nur an wenigen Stellen der Boden ungestört durch abrollenden Schutt und Kalkstaub zum sauren Klimaxboden ausreifen kann.

Im Kristallingebirge dagegen besetzt die Krummsegge vor allem die ehemals mit Firn bedeckten Teile des Gebirges und ist ziemlich unempfindlich gegenüber den Kleinformen, indem sie flache Stellen und sanfte Hänge mit geschlossener Rasendecke überzieht und sich auch auf Felsen, Schutt und Grus einfindet.

Die chemische Verwitterung des Gesteins ist in diesen Höhen infolge der geringen Dissoziation des Wassers sehr gering; das Gestein wird hauptsächlich durch Spaltenfrost zersetzt. Blockgipfel, Versteinung und Gesteinsscherben bedecken die Rücken der Kor-, Stub- und Gleinalpe.

Während das Gelände der bisher besprochenen Hochgebirgslandschaft zur Eiszeit unter Firn und Schnee begraben lag, erhoben sich darüber nur einzelne

Felsen und Kämme, auf denen der Schnee nicht liegen blieb. Das Krummseggengebiet liegt vollständig in der Nunatakstufe (SCHMID 1930:60). Auf diesen Nunatakern, in Spalten und Schutthalden konnten sich einzelne besonders widerstandsfähige Pflanzenarten auch während der Eiszeit erhalten. Eine Folge dieses Umstandes ist der hohe Prozentsatz von bodenständigen (autochthonen) Pflanzenarten in dieser Stufe, d. h. von Pflanzen, die in den Alpen entstanden sind im Gegensatz zu Pflanzen, die aus anderen Gebirgen eingewandert sind. Die Krummsegge (*Carex curvula*) ist ein mitteleuropäisch-alpines Element. Die Grasheiden sind in den Niederen Tauern nicht allzu häufig entwickelt und auf einzelne Flecken beschränkt. Es hängt dies mit der Gestalt der Berge zusammen, die am Rande der Ostalpen gelegen und bei ihrer geringeren Höhe wenig Raum zur Ausbildung von Firnfeldern boten. Obwohl also alpine Grasheiden in den Nördlichen Kalkalpen so gut wie fehlen und in den Kristallinegebirgszügen der Steiermark nicht allzu groß an Ausdehnung sind, fehlt mit den alpinen Vegetationsformationen nicht zugleich die Alpenflora — diese ist vielmehr als Spalten- und Geröllflora gerade in den Ostalpen besonders reich entwickelt.

Übersicht der Pflanzengesellschaften der Grasheidenstufe und ihre Standorte

1. Der Krummseggenrasen, das *Caricetum curvulae* = *Curvuletum*, ist die Klimaxgesellschaft an flachen Stellen, Hänge bis 25° geneigt; pH 5,1*)
2. Der Bürstensimsenrasen, das *Juncetum trifidi*, auf Steilhängen über 25° (30—40°) Neigung; pH 4,7
3. Der Nacktriedrasen, das *Elynetum myosuroidis*, ist eine hochalpine Assoziation auf windoffenen Stellen; pH 5,8
4. Der Alpenhainsimsenrasen, das *Luzuletum spadiceae*, an feuchten, nordexponierten steinigen Stellen (Erosionsrinnen) im Kristallin; pH 5,4
5. Der Buntschwingelrasen, das *Festucetum variae*, ist eine ungemain auffallende und bezeichnende Pflanzengesellschaft auf sonnseitigen trockenen Steilhängen im Kristallin; pH 4,9
6. Der Dunkelviolettschwingelrasen, das *Festucetum pictae* (*Festuca picta* = *F. violacea* var. *picta*) wächst auf kalkarmer, seichtgründiger Unterlage der schattseitigen Hänge der Kare, während die Bestände, mit der echten *Festuca violacea* s. str. sehr nahekommenen Rassen sich in mehr basiphilen Trockenmähdern aus der Verwandtschaft der *Semperviveta* finden (VIERHAPPER 1935:43-44). In soziologischer Hinsicht bilden die drei Sippen der *Festuca violacea* s. l. (var. *genuina*, var. *picta* und var. *nigricans*) eine Einheit als einen in den Niederen Tauern auf feuchten Steilhängen bis zu 2500 m ansteigenden verbreiteten Typus der Hochgebirgsstufe (VIERHAPPER 1935:254-255); pH 5,7
7. Der Hartschwingelrasen, das *Festucetum durae*; pH 5,8. (Nach VIERHAPPER 1935:42 bildet *Festuca dura* keinen eigenen Verein.)
8. Der Zwergschwingelrasen, das *Festucetum pumilae*, ist das basiphile Gegenstück zum Buntschwingelrasen. Er bildet trockene Grasfluren auf ± kalkreicher Unterlage. *Festuca varia* und *F. pumila* schließen sich in ihrer Verbreitung vikaristisch aus.
9. Die azidiphilen Schneebodengesellschaften: die Kraut-

*) pH-Mittelwerte großteils nach SCHITTENGRUBER 1934.

weidengesellschaft, das *Salicetum herbaceae* und die Schneetälchenmoosgesellschaft, das *Polytrichetum sexangularis*. pH 4,6—5,9.

10. Die Felsfluren (siehe S. 142)

11. Die Schutt- und Geröllfluren (siehe S. 142)

d) Die Nördlichen Kalkalpen

Die Nördlichen Kalkalpen bilden in der Randlage der Ostalpen infolge ihrer Gesteinsbeschaffenheit und ihres Klimas einen besonderen geographischen Bezirk der Steiermark. Das Gebirge ist in einzelne Kalkstöcke und Kalkplateaus mit steilen, manchmal bis 800 m hohen Abfällen aufgelöst. Im wesentlichen besteht das Gebirge aus Dachsteinkalk und Hauptdolomit. Die beiden Gesteinsarten verursachen verschiedene Oberflächenformen und im Zusammenhang damit auch eine verschiedene Ausbildung der Vegetation. Der Dachsteinkalk ist nahezu reiner kohlenaurer Kalk und im Wasser relativ leicht löslich. Es bilden sich weite, plateauähnlich gestaltete Hochrücken und Kuppen mit Karsterscheinungen. Karsterscheinungen, wie Dolinen, Karrenfelder und eiszeitbedingte Rundbuckel bedecken die vegetationsarmen Hochflächen. Der Dolomit dagegen erzeugt schroffe, vielzackige Käme, Türme, Zacken usw. Treten aber Werfener Schiefer, Gosauschichten und Moränen auf, dann ist Gelegenheit zur Ausbildung voralpiner Wiesen gegeben.

Infolge dieses Gebirgsbaues ist die klimatische Stufeneinteilung stark verwischt. Es lassen sich nur unterscheiden:

1. Eine Waldstufe: Voralpenwald (Buche und Fichte) in 1100—1400 m Höhe, darüber reiner Fichtenwald.
2. Eine Übergangsstufe: Lärchen- und Zirbenwald, Legföhren- und Alpenrosengebüsch, Zwergstrauchbestände und Polsterseggenrasen.
Eine Alpenstufe mit Krummseggenrasen fehlt.
3. Eine Pionierstufe: Gesteinsfluren auf Fels, Schutt und Geröll; Kalkflechten.

Mit wenigen Worten kann man die Vegetation der Nördlichen Kalkalpen etwa so schildern:

Dachsteingruppe: Die unteren Hänge gegen das Ennstal gehören der subalpinen Stufe III (S. 123) an; sie sind mit voralpinem Mischwald besetzt, denn der Fichtenwald gleicht in seiner Zusammensetzung diesem Waldtypus mehr als dem Fichtenwald der Tauern, darüber ist die Übergangstrauchstufe IV mit Legföhrenbestand besonders auf der gebuckelten Hochfläche „Am Stein“ (1900—2400 m) entwickelt, über dieser Hochfläche erhebt sich mit Abfällen bis 1000 m der gewaltige Felsklotz des Dachsteins 2998 m, ohne einer alpinen Stufe V Raum zu geben, nur Fels- und Schuttfluren finden sich an Stelle von Alpenmatten mit Krummseggenrasen. Prächtig ist die Schneestufe VII mit ihren Gletschern ausgebildet. Stark schematisierend können wir sagen, die geschlossene Vegetationsdecke endet als Legföhrenplateau, dem ein Felsklotz aufgesetzt ist (vgl. KREBS 1915:27).

Das Tote Gebirge (höchste Erhebung der Gr. Priel 2514 m) und das Warscheneck 2368 m zeigen eine Pflanzendecke in der gleichen Abstufung.

Auch weiter nach Osten ändert sich der Charakter der Vegetation nicht, denn Raxalpe (2009 m) und Schneeberg (2070 m) sind ebenfalls Legföhrenplateaus. Die Legföhre steigt hier mit niedrigen Formen in Vegetationsinseln bis 2000 m (BECK 1893:22).

Die Höhen, die sich nur wenig, etwa 100 m darüber erheben, sind wegen

der Windwirkung (BECK 1884:64) frei von Legföhren, sie sind pseudoalpine Gipfel (S. 133).

Als Musterbeispiel eines Berges der Nördlichen Kalkalpen wählen wir den Grimming (2351 m), dessen Pflanzenkleid HÖPFLINGER 1940 beschrieben hat.

Die Pflanzengesellschaften des Grimming

- A) Felsspaltengesellschaften auf Kalk und Dolomit, Ordnung: *Potentilletalia caulescentis*
- I. Die Fingerkrautgesellschaften, Verband: *Potentillion caulescentis*
1. *Potentilletum caulescentis*, in tieferen sonnigen Lagen, 600 bis 1700 m
 2. *Potentilla Clusiana*-Ass. in höheren schattigen Lagen, alpine Stufe, 1300—2300 m
- B) Schutthaldengesellschaften auf Kalk und Dolomit, Ordnung: *Thlaspeetalia rotundifolii*
- II. Die Täschelkrautgesellschaft, Verband: *Thlaspeion rotundifolii*
1. Die Pestwurzhalde, *Petasitetum paradoxo*, in der Berg- und Voralpenstufe
 2. Die Farnkrauthalde, *Dryopteris Villarsii-Valeriana montana*-Ass., auf grobem Geröll in der Voralpenstufe, selten
 3. Die Hornkrauthalde, *Cerastium carinthiacum*-Subassoziation des *Thlaspeetum rotundifolii*, bei andauernder Schneezufuhr
- C) Schneetälchengesellschaften, Pioniergesellschaften auf durchfeuchtetem Schutt
- III. Die Gänsekresseböden, Verband: *Arabidion caeruleae*, basiphile, vereinzelt acidiphile Arten.
1. *Salix retusa-Homogyne discolor*-Ass., Pioniergesellschaften mit basiphilen Arten
 2. *Potentilla Brauntiana-Homogyne discolor*-Ass., geschlossene Gesellschaften mit vielen azidiphilen Arten
- IV. Krautweiden-Schneetälchen auf saurem Boden, Verband: *Salicion herbaceae*
Salicetum herbaceae (sehr spärlich vorkommend)
- D) Quellfluren, Ordnung: *Montio-Cardaminetalia*
- V. Der *Cratoneurion commutati*-Verband
Cratoneurietum commutati, Schlafmoosgesellschaft an kalkreichen Quellen
- E) Rasen. Alle Rasengesellschaften gehören zur Ordnung der *Seslerietalia varia*
- VI. Der Blaugrasverband, *Seslerion varia*. Dieser basiphile Verband verlangt eine geringe Schneebedeckung
1. Der Polsterseggenrasen, *Caricetum firmae* = *Firmetum*
 2. Die Blaugrasabhänge, *Seslerieto-Semperviretum*
 3. Die Steifhaferabhänge, *Avenastrum Parlatoarei*-Ass.
- VII. Der Rostseggenverband, *Caricion ferruginei*, verträgt eine lange winterliche Schneedecke und basische bis schwach saure Böden
Der Rostseggenrasen, *Caricetum ferruginei* (nur ein Fragment in 1500 m Höhe)

F) Hochstaudengesellschaften

VIII. Holzschlaggesellschaften, Verband: *Atropion belladonnae*

Weidenröschen-Tollkirschengesellschaft, *Epilobium angustifolium*-*Atropa Belladonna*-Ass.

IX. Hochstaudenfluren, Verband: *Adenostylion alliariae*

Alpenampfer-Eisenhut-Läger, *Rumex alpinus*-*Aconitum Napellus*-Ass., gedüngte Stellen in der Nähe von Almhütten

Kratzdistel-Meisterwurz-Gesellschaft, *Cirsium spinosissimum*-*Peucedanum Ostruthium*-Ass.

Wolfsmilch-Bestände mit *Euphorbia austriaca*

G) Zwergstrauchheiden, Ordnung: *Loiseleurieto-Vaccinieta*

X. Alpenrosengebüsch, *Rhodoretum hirsutae*

XI. Gemenheideteppich, *Loiseleurietum procumbentis*

XII. Heidelbeergebüsch, *Vaccinieta*

H) Strauchgesellschaften, Ordnung: *Mugo-Alnetalia viridis*

XIII. Grauerlengebüsch, *Alnetum incanae*

XIV. Grünerlengebüsch, *Alnetum viridis*, nur auf der Nordseite; fehlt auf der Südseite des Grimming fast völlig

XV. Legföhrengebüsch, *Pinetum mugii calcicolum* = *P. montanae*

I) Wälder

XVI. Frühlingsheide-Föhrenwald, *Pinetum silvestris ericetosum*

XVII. Rotbuchenwald, *Fagetum silvaticae*

XVIII. Fichtenwald, *Piceetum excelsae*

1. *Piceetum normale* = *pratsum*, Wiesenwald, basiphiler Unterwuchs; Anfangsgesellschaft mit größerem Artenreichtum, im Mittel 49 Arten

2. *Piceetum myrtilletosum*, Fichtenheidewald, Unterwuchs mehr acidiphil, ältere ausgereifte Gesellschaft mit geringerem Artenreichtum, im Mittel 26 Arten

Im Grimminggebiet ist durchwegs der Wiesenfichtenwald, das *Piceetum normale*, entwickelt.

Die Hauptverbreitung des Fichtenwaldes liegt auf der kalten schattigen Nordseite, 700—1300 m, Opt. 1000 m; die Südserie ist hauptsächlich künstlich aufgeforstet.

Wohl in den ganzen nördlichen Kalkalpen ist dieselbe Assoziation verbreitet. Der Buchenwald meidet die Kältebecken der Talstufen und die kalte frostreiche Nordseite. Uralte Bäume stehen auf der Südseite in S-, SO- und O-Exp., aber nicht in W-Exp. durch Forstkultur stark zurückgedrängt in 800—1300 m Seehöhe. Für das Vorkommen von Fichte und Buche ist weniger die Höhenlage als die Exposition entscheidend.

HÖPFLINGER 1940 unterscheidet im Grimminggebiet über 25 Assoziationen, die er soziologisch beschreibt; auf ihre Abhängigkeit von den Oberflächenformen des Gebirges wird weniger geachtet.

Einzelne dieser Pflanzengesellschaften, die durch ihre weite Verbreitung in den steirischen Kalkalpen besondere Bedeutung haben, wollen wir näher betrachten.

Pflanzengesellschaften der Nördlichen Kalkalpen

1. Wälder und Gebüsche

Die Wälder des Gebietes sind zum größten Teil Mischwälder aus Laub- und Nadelholz: Fichte 0,4, Buche 0,3, Tanne 0,2 und Lärche 0,1. Dieser Mischwald

wird von BECK 1884:13 unter dem Namen „Voralpiner Mischwald“ (1100 bis 1400 m) als selbständige Pflanzengesellschaft aufgefaßt.

Die Fichtenwälder der Nördlichen Kalkalpen, z. B. des Dachsteingebietes, sind von denen der Innenzonen, z. B. der Tauern, in ihrer floristischen Zusammensetzung grundverschieden und zeigen durch Aufnahme von Elementen der Buchenwälder Annäherung an den voralpinen Mischwald, so daß sie HAYEK 1904:22 als eigene Formation betrachtet (SCHARFETTER 1938:26).

Nur in Ostexposition und an trocken gelegenen Abhängen finden sich im Mischwaldgebiet reinere Buchenwälder. Neigungswinkel der Fläche, Himmelsrichtung, Untergrund, Regen- und Windrichtung usw. bedingen die jeweilige Ausbildung des Waldes (ob Fichte, Buche, Lärche).

Vielleicht handelt es sich um ursprüngliche Buchenwälder, in denen die Fichte im Laufe der Nacheiszeit infolge von Bodenversauerung immer mehr an Boden gewann. Es gibt aber im Gebiete auch reine Buchenwälder, so z. B. an den nach Süden gerichteten Abhängen des Ennstales ab 650 m, am Grimming erst bei 1130 m Höhe. Die Talsohle bleibt von der Buche frei; und an den einzelnen Gebirgsstöcken in Süd- und Ostlagen, nie aber in Westlage. Reine Fichtenwälder finden sich in Nordlage der Gebirgsstöcke, z. B. am Grimming, sowie in der Höhenlage über 1400 m. Letzteren sind neben reichlich auftretenden Lärchen auch Zirben beigemischt, dabei bevorzugen diese Bäume die trockene Innenlage der Plateaus und überlassen die dem feuchteren Klima ausgesetzten Außenabdachungen der Legföhre. Am Warscheneck ist der Lärchen-Zirbenwald auf weite Strecken verbreitet. Der Hochschwab kennt die Zirbe nicht mehr.

Von besonderem Interesse ist das Auftreten von Föhrenwäldern (*Pinetum silvestris*) auf Dolomit im Salzatal. Diese Föhrenwälder sind Reliktwälder aus der ersten Besiedlung nach der Eiszeit, vielleicht auch Bestände, die sich während der Eiszeit an Stellen erhalten konnten, die von der lokalen Vergletscherung nicht betroffen wurden; sie sind durch alte systematisch isolierte Pflanzen, z. B. der Frühlingsheide, *Erica carnea*, oder der Schneerose, *Helleborus niger* u. a. ausgezeichnet. Diese Pflanzen verdanken ihre Erhaltung der Unfruchtbarkeit des Dolomits, der sie vor Überwuchern von Konkurrenten schützt. Die Reliktföhrenwälder liegen zumeist im Klimaxgebiet der Buche, was vielleicht dahin gedeutet werden kann, daß die benachbarten Mischwälder ursprünglich ebenfalls diesem Klimaxgebiet angehörten.

Oberhalb des Waldes tritt die Legföhre (*Pinus montana* = *Pinus Mugo*) bestandbildend auf. Im Toten Gebirge besetzt sie einen breiten Gürtel von 1300—2000 m und drängt die Polsterseggenmatte (*Firmetum*) stark zurück, während umgekehrt im Hochschwabstock die Alpenmatten vorzüglich entwickelt sind und die Legföhrenwälder geringere Ausdehnung haben. Die Legföhre verlangt eine mittlere Schneebedeckung, sie findet sich dort ein, wo der Lawinenschnee länger liegen bleibt, geht in Lawinenzügen tief herab, weil ihre elastischen Äste Lawinen und Steinschlag vertragen. Frostlöcher meidet sie und besetzt daher, z. B. am Dachsteinplateau, die Rundbuckel und überläßt die Vertiefungen den Schuttgesellschaften.

Das Grünerlengebüsch, *Alnetum viridis*, fehlt an der heißen, trockenen Südseite des Grimming, ist aber an der Nordseite, wo der Schnee länger liegen bleibt und bereits Humus das kalkige Gestein überdeckt, in die Legföhrenbestände eingestreut. Die Grünerle ist kein Pionier, sondern stellt sich erst bei entsprechender Feuchtigkeit und wenn andere Pflan-

zen genügend Humus schaffen, ein. In den Nördlichen Kalkalpen ist sie nicht häufig, in den Zentralalpen bildet sie ausgedehnte Bestände.

2. Rasengesellschaften

Die alpinen Rasentypen verteilen sich nach den Oberflächenformen.

- a) Die flachgründigen, wenig geneigten Flächen und Felsbänder besiedelt die Polsterseggenmatte, *Caricetum firmae* oder *Firmetum*.
- b) Die warmen trockenen Steilabhänge überläßt sie der Blaugrassseggenhalde, dem *Seslerieto-Semperviretum* mit *Sesleria varia* und *Carex sempervirens*. Beide Pflanzengesellschaften verlangen eine geringe Schneebedeckung.
- c) Rostseggenmatten, *Caricetum ferrugineae*, besiedeln Hänge mit sehr großer Feuchtigkeit, längerer Schneebedeckung und schwach sauren Böden; sie sind im Grimminggebiet nur fragmentarisch vertreten.

Die Polsterseggenmatte ist am Grimming, Hochschwab u. a. in schönster Entwicklung und durch großen Reichtum an schön blühenden Alpenpflanzen, Primeln, Enzian, Steinbrech, Läusekraut, Silberwurz u. a. ausgezeichnet. Nach dem wohlriechenden Speik (*Valeriana celtica*) werden diese Matten am Hochschwab Speikböden genannt. Felsspalten- und Schuttgesellschaften sind im ganzen Kalkgebirge, dessen Flanken von Schutthalden oft bis zur Talsohle bedeckt sind, im reichsten Maße entwickelt; mit ihnen steigen viele Alpenpflanzen ins Tal (Johnsbachtal im Gesäuse).

In den höheren Regionen (über 2000 m) gehen die Polsterseggenmatten in Felsfluren über. Der geschlossene Rasen löst sich zunächst in Rasenflecke, in Einzelhorste und einzelstehende Pflanzen auf: Pioniere. Schließlich bleiben auch diese zurück und soweit das Auge reicht, ist nichts als kahles totes Gestein. Totale Öde und Vegetationslosigkeit herrscht auf den weit ausgedehnten Karrenfeldern und kahlen Kuppen im Osten des Toten Gebirges. Nur Kalkflechten finden hier noch die ihnen zusagenden Lebensbedingungen.

Der Krummseggenrasen, (*Caricetum curvulae* = *Curvuletum*), die Schlußgesellschaft der alpinen Matten; fehlt in den steirischen Kalkgebirgen, weil sich auf den steilen Abstürzen und auf den beweglichen Schutthalden keine ausgereiften (sauren) Böden bilden können, auch bleiben die Gebirgsstöcke häufig unter 2000 m.

Literatur für die Nördlichen Kalkalpen: EBERWEIN & HAYEK 1904, Schladming. — FAVARGER & RECHINGER 1905, Aussee, Totes Gebirge. — NEVOLE 1908, Hochschwab, 1913 Eisenerzer Alpen; ferner WISSMANN 1927, Mitterrennstal. — GAMS 1927, 1929 Reliktwälder. — HÖPFLINGER 1940, Grimming. — WAGNER 1944, Ramsau,

C) Regionenvage Pflanzengesellschaften

Der Großteil der Pflanzen fügt sich infolge ihrer klimatischen Ansprüche in die auf die Änderung des Klimas mit zunehmender Höhe aufgebauten Vegetationsstufen ein.

Inmitten dieser Stufenvegetation erscheinen bald einzeln, bald zu Gesellschaften vereint Pflanzen, die nicht in einer bestimmten, sondern in mehreren Stufen vorkommen, also regionenvag sind, z. B. Felsfluren, Schuttfluren, Quellfluren u. a.

Aus Räumangel können wir nur eine dieser Pflanzengesellschaften, nämlich die für das Landschaftsbild so bezeichnenden Verlandungsbestände und Moore besprechen.

Wenn in einer von undurchlässigem Ton ausgekleideten Mulde eine Wasseransammlung entsteht, so bilden sich gürtelförmig angeordnete **Verlandungsbestände**.

Alle diese Pflanzengesellschaften sind dadurch gekennzeichnet, daß sie vom **nährstoffreichen** Wasser, das bereits Bodenbestandteile aufgelöst hat, ernährt werden: **Grasmoore** oder **Flachmoore**.

Haben diese Pflanzengesellschaften und ihre vertorften Reste die Mulde völlig erfüllt, so können sich auf der zugewachsenen Fläche nur mehr Pflanzen ansiedeln, deren Wurzeln nicht mehr auf das zufließende nährstoffreiche Wasser angewiesen sind, sondern mit dem **nährstoffarmen** Regenwasser vorlieb nehmen. Es sind dies vor allem die Torfmoose (*Sphagnum*-Arten). Sie bilden auf der Flachmoorfläche eine sich linsenförmig aufwölbende Torfmoorschicht — das **Hochmoor**.

Moore finden wir daher in Steiermark vor allem dort, wo die eiszeitliche Bearbeitung unausgeglichenes Gefälle in den Tälern hinterlassen oder Moränenwälle aufgeworfen hat. Moränenmoore fehlen daher in der Mittelsteiermark. Die hauptsächlichsten Mooregebiete sind:

1. Die Talmoore im Ennstal
2. Die Talmoore im Paltental
3. Die Moränenmoore in der Mitterndorfer Senke
4. Die Moränenmoore in der Ramsau und bei Schladming
5. Die Moränenmoore bei Mariazell (ZUMPF 1929:7-11).

1. Die **Ennstaler Moore**. Vor der Eiszeit lag der Talboden etwa 150 m höher als heute. Er wurde vom Gletscher der Enns, der Abzweigungen bei Steinach über Mitterndorf gegen Aussee, bei Liezen über den Pyhrnpaß (945 m) zum Gebiet der Steyr, über den Sattel von Buchau nach Norden und über den Lassingsattel ins Paltental bis Furth nach Süden abgab, ausgeräumt. Die Mächtigkeit des Eises betrug bei Pichl 820 m, beim Grimming 700 m, Gesäuseeingang 470 m, Hieflau 390 m. Der Ennstalgletscher endete bei Reichramming. Diese gewaltige Eismasse befreite das Ennstal viermal von den Schottermassen der einzelnen Eiszeiten und übertiefte die Talsohle um 150 m. Stufenmündungen der Seitentäler und Reste von Schotterterrassen waren die Folge. Wo der Hauptgletscher einen Zweig abgibt, wird das Tal breiter und stärker übertieft; so entstanden die Becken von Stainach-Irdning, Wörschach, Liezen, Selztal, Weng. Vom Gesäuse bis oberhalb Irdning bildete sich am Ende der letzten (Würm-)Eiszeit ein langgestreckter See. Allmählich erfolgt durch Geschiebeablagerungen eine Ausfüllung des Talbeckens; von Nord und Süd schoben sich große Schuttkegel der Wildbäche vor und teilten das ehemalige Seebecken in mehrere getrennte Seebecken, die verlandeten, zunächst Niedermoore (N = Flachmoore) bildeten und schließlich nach Übergangsbildungen Hochmoore (= H) aufsetzten. Z. B. Krummauer Becken 765 ha, zwei Moore N und H; Selztaler Becken 2360 ha, N und H; Wörschacher Becken 273 ha, N und H; Mandlinger Hochmoor 37 ha, H; Radstädter Becken 410 ha, N. **Die einzelnen Moore sind auf älteren und jüngeren Entwicklungsstadien stehengeblieben.** Die Schichtenfolge und die heutige Vegetationsdecke dieser Moore beschreibt ZAILER 1910 ausführlich.

2. Die Moore des **Paltentales** verdanken ihre Entstehung einem bei Wörschach über das Lassingtal abzweigenden Ast des Ennsgletschers, der bei Furth mit einer Stirnmoräne endet. Das Liesingtal, das vom Schoberpaß nach Süden zieht, wurde nicht vom Gletscher bearbeitet und ist daher auch frei von Mooren. Das Paltental mündet ohne Stufenmündung ins Ennstal.

Auch das Paltental wird durch einmündende Wildbäche in fünf einzelne Becken getrennt. Die Moore, die sich hier aus Seen durch Verlandung gebildet haben, werden bei Hochwasser ständig überflutet, sie sind daher nährstoffreich und Flachmoore (Niedermoore); nur in geschützten Buchten, ohne Hochwasserüberschwemmung, z. B. im Auenbruckermoor, gelangt auf nährstoffarmem Boden ein Hochmoor zur Ausbildung. Die Paltentalmoore sind daher durchwegs Niedermoore mit *Cariceto-Phragmiteta*, *Parvocariceta*, an höher gelegenen Stellen *Hypneto-Magnocariceta* und *Phragmiteta*.

Die Enns- und Paltentalmoore sind großartige Beispiele für die Moorbildung bei Zufuhr von nährstoffreichen bzw. nährstoffarmen Wasser.

3. Die Moränenmoore der Mitterndorfer Senke, in der Ramsau bei Schladming und bei Mariazell (Naßköhr und Rotmoos), liegen in einer Moränenlandschaft. Häufig sind hier Hochmoore mit Legföhrenbestand, an deren Rändern zuweilen noch das Niedermoor ansteht.
4. Das Naßköhr (1260 m), das östliche große Hochmoor in den Ostalpen, liegt am Fuße der Schneeanpe in einer bis auf die wasserundurchlässigen Werfener Schichten ausgeräumten, ringsum bewaldeten Mulde, einer Doline. Der Abfluß verschwindet in einem Kalksteinriegel und tritt erst wieder beim „Toten Weib“, südlich Prein, zutage.

Die Mulde des Naßköhrs beherbergt ein bis 3 m mächtiges Torflager. Das Hochmoor ist tot, zeigt kein nennenswertes Wachstum mehr.

GAMS 1927:373 führt aus, daß die üppigsten Hochmoore der Nordalpen in der Meereshöhe von 600—1000 m, die der Zentralalpen in 1000—1500 m Höhe liegen. Die darüber liegenden Hochmoore sind tot. So ist das Rotmoos (680 m) bei Weichselboden am Hochschwab in schönstem Wachstum begriffen, während das Rotmoos bei Lunz (1124 m) schon Auflösungserscheinungen zeigt. Ursache dieser Erscheinung ist nicht das Trockenklima der Neuzeit, sondern umgekehrt zu große Feuchtigkeit und zu niedrige Temperatur des heutigen Gebirgsklimas; es findet keine Aufwölbung des Hochmoores mehr statt, sondern es schmiegt sich als ein rissiger Mantel der Unterlage an, es kommt zum Einreißen (Erosion) der Ufer und zur Zernagung der Moorränder und zu Moorausbrüchen.

Das Naßköhr besetzen dichte Bestände von Legföhren; an manchen Stellen hat schon die Erosion eingesetzt, ein Bach führt große Torfmengen weg. Die Hochmoorfläche zeigt Erosion, Regression und wieder einsetzende Regeneration zu großen *Trichophorum alpinum* - *Lophozia inflata* - und *Sphagnum-Dusenii*-Gesellschaften (*Scirpus Trichophorum* = *Trichophorum alpinum* = Alpen-Haarbinse) ZUMPF 1929:90.

D) Relikte, Reliktgesellschaften und Refugien

Die regionenvagen Pflanzen sind durch die große Variationsbreite ihrer ökologischen Ansprüche zur Besiedelung der verschiedenen Höhenstufen befähigt. Daneben aber gibt es Arten, die ihrer Ökologie nach einer bestimmten Höhenstufe angehören, z. B. Alpenpflanzen oder Karstwaldpflanzen und doch in einer fremden Vegetationsstufe als Einzelpflanzen oder in ganzen Pflanzengesellschaften erscheinen.

Die Alpen haben seit der Tertiärzeit große Klimaänderungen erfahren, in deren Folge sich die Vegetationsgürtel verschoben. Alpine Pflanzen stiegen in die Täler herab, wärmeliebende Pflanzen in größere Höhen hinauf. Bei diesen Verschiebungen blieben Reste der alten Vegetationsstufen in den heutigen

Stufen als Relikte (Überbleibsel), Reliktgesellschaften und in Refugien (Zufluchtsort) zurück; z. B. Eiszeitrelikte in niederen Vegetationsstufen, Wärmezeitrelikte in höheren Stufen.

An bestimmten Stellen häufen sich die Relikte.

Aus Raummangel bringen wir nur ein kurzes, nicht vollständiges Verzeichnis (vgl. SCHARFETTER 1938:68; LÄMMERMAYER-HOFFER 1922 an vielen Stellen):

1. Reliktstandorte wärmeliebender (xerothermer) Pflanzen:

- a) außerhalb der ehemaligen Vereisung; sie können aus dem Tertiär oder einer Zwischeneiszeit stammen.

Weizklamm 450 m: *Ostrya carpinifolia*, *Philadelphus coronarius*
Graz-Gösting, Jungfernsprung 500 m: *Scorzonera austriaca*, *Laserpitium latifolium*

Graz-Gösting, St. Gotthard 400 m: *Quercus pubescens*

Gleichenberg 300 m: *Quercus Cerris* (LÄMMERMAYER-HOFFER 1922:213)

Peggau 403 m: *Moehringia Malyi*, *Thalictrum foetidum* u. a.

Kirchkogel 1025 m auf Serpentin: *Seseli austriacum*, *Alyssum transilvanicum* u. a.

Leoben (Häuselberg) 720 m: *Seseli austriacum*

- b) in ehemals vergletscherten Tälern oder in der Nähe des Gletscherrandes, die Standorte sind wahrscheinlich erst nach der Eiszeit besiedelt worden.

Kraubath, Gulsen 700—800 m: *Notholaena Marantae*

Puxberg bei Teufenbach 1522 m (geschliffener Trogrand): *Seseli austriacum*. *Geranium sanguineum*.

Pürg 786 m: *Juniperus Sabina*.

2. Reliktgesellschaften

An geeigneten Standorten haben sich nicht nur einzelne Arten, sondern ganze Pflanzengesellschaften erhalten. Als besonders schönes Beispiel nennen wir:

Den Flaumeichenbestand bei Graz, den EGGLER 1941, 1951 ausführlich beschrieben hat, den Frühlingsheidewald (*Pinetum silvestris ericosum*) auf den Dolomitbergen in den Nördlichen Kalkalpen, aus denen auf eine pflanzensoziologische Aufnahme von Neuberg bei Mürzzuschlag von SCHMID 1936:165 hingewiesen sei. Er hat sich vielleicht schon in der subarktischen Periode gebildet und seither auf sterilen Böden erhalten, die von den nachfolgenden Laubhölzern gemieden wurden. Der Besenheidewald (*Pinetum silvestris callunosum*) ist ein anderes Beispiel eines Reliktföhrenwaldes. Auf den sauren, kalkarmen Böden der Hügelrücken östlich von Graz können wir diese Föhrenwälder sehen, die außerhalb der ehemaligen Vergletscherung in der Laubmischwaldstufe liegen.

3. Schließlich ist die Frage zu erörtern, ob und wo sich in der Steiermark oder in der Nähe. Bäume während der Eiszeit in Refugien, das sind Zufluchtsstätten, erhalten konnten.

Für *Castanea sativa* nimmt GÄYER 1925 als eine solche Erhaltungsstelle den Bakonywald an.

LÄMMERMAYER 1924b:11 und KIELHAUSER 1937:155 vermuten, daß die Buche in der Nähe von Graz während der Eiszeit lebte.

Nach HAYEK 1923:138 besteht die Waldflora Steiermarks einerseits aus den Resten der tertiären Laubwaldflora und andererseits aus der mit dem Einbruch einer kühleren Periode aus Nordosten eingewanderten Nadelholzflora (Fichte, Lärche, Zirbe) samt der Grünerle und den *Vaccinien* (Heidelbeere, Preiselbeere) u. a.

E) Kulturbedingte Pflanzengesellschaften

Die kulturbedingten Pflanzengesellschaften sind so innig von den „naturgesetzlichen Grundlagen“ (WERNECK 1953), d. h. vom Klima und Boden abhängig, daß ihre Heraushebung als besondere Gesellschaftsgruppe nur als eine künstliche Gruppierung zu werten ist. Die Halbkulturgesellschaften der Forste, Wiesen und Weiden, sowie die kulturbedingte Umwandlung natürlicher Grasfluren, wie z. B. der Alpenmatten, haben Anlaß zur Entstehung eines besonderen Zweiges der Geobotanik, der „angewandten Pflanzensoziologie“ (AICHINGER 1951 ff.) gegeben, die für Wissenschaft und Praxis eine stets steigende Bedeutung erlangt.

Wie das Gedeihen einiger Kulturpflanzen von gewissen Schwellenwerten abhängt, zeigt nachstehende Tabelle von EGGLER 1952:14.

Wichtige Schwellenwerte

Bei Eintritt einer mittleren Tagestemperatur von:

- 5 ° Beginn des Keimens des Roggens,
- 9 ° Beginn des Keimens des Maises,
- 10 ° Beginn der Obstblüte,
- 12 ° erst Möglichkeit des Roggenbaues,
- 13 ° günstiger Roggenbau, Roggenreife nach 54 Tagen,
- 14 ° günstiger Roggenbau, Roggenreife nach 46 Tagen,
- 15 ° Weizenbau, wenn diese Temperatur durch 40 Tage (rund 6 Wochen),
- 16 ° Maisbau, wenn diese Temperatur durch 70 Tage (= 10 Wochen),
- 17 ° (mindestens) Weinbau, wenn diese Temperatur durch 60 Tage,
- 20 ° günstiger Weinbau, wenn diese Temperatur durch 42 Tage (= sechs Wochen) anhält.

Daß die einzelnen Vegetationsstufen ihre besonderen Kulturpflanzen, wie z. B. die Laubmischwaldstufe Wein, Mais und Buchweizen besitzen, wurde bereits erwähnt. Der Getreidebau zeigt aber infolge jahrhundertelanger Auslese und Züchtung in dreierlei Hinsicht Anpassung und Eingliederung in die naturgegebenen Höhenstufen.

1. Die Getreidearten wechseln von Stufe zu Stufe. Kennzeichnend sind für die
 - a) Laubmischwaldstufe (Eichenwälder) der Mais,
 - b) Buchenstufe der Weizen und die Gerste,
 - c) Fichtenstufe der Roggen und Hafer.

Der Roggen war ursprünglich ein Unkraut in Weizenfeldern. Beim Vordringen des Weizenbaues in ungünstige klimatische Lagen, also nach Norden und in höhere Gebirgslagen, nimmt das ursprüngliche Unkraut durch natürliche Auslese immer mehr überhand, unterdrückt den Weizen, bis schließlich der Mensch es unterläßt, Weizen anzusäen und seine Äcker mit Roggen bestellt, weil auch der Roggen als Brotfrucht verwendet werden kann und in den höheren Lagen sichere Erträge liefert.

2. Von den verschiedenen Getreidearten werden Rassen gezüchtet, die auf die Lebensbedingungen der einzelnen Höhenstufen besonders abgestimmt sind. So ist der Roggen ursprünglich eine ausdauernde Pflanze, die in der Kultur durch Auslese zu einer einjährigen Pflanze geworden ist. Sät man sie im Herbst aus, so überdauert sie den Winter als Winterroggen, sät man sie erst im Frühjahr, so erhält man eine ökologische Rasse, den Sommerroggen, die höher im Gebirge ansteigt, weil sie der Schneedecke entgeht, die den Luftzutritt zu den jungen Pflanzen erschwert. Auch der Weizen und die Gerste werden als Winter- bzw. Sommerfrucht gezüchtet. Der Hafer wird nur als Sommerfrucht gebaut. Nach KREBS 1928:223 wird im mittleren Ennstal Winterweizen bis 920 m, Sommerweizen bis über 1200 m gebaut.
3. Auch durch Änderung der Wirtschaftsform wird den naturgesetzlichen Bedingungen Rechnung getragen. Die Äcker in den unteren Vegetationsstufen werden als Daueräcker mit Fruchtwechsel bewirtschaftet, während der Boden in den höheren Stufen, vor allem in der subalpinen Stufe, als Egarten ein Jahr lang als Acker, hierauf mehrere Jahre hindurch als Wiese benützt wird.
4. Durch Mischung von Weizen und Roggen (Menggetreide) kann man jede der beiden Früchte ernten. In wärmeren Jahren gedeiht der Weizen, in kühleren der Roggen besser. In Steiermark (Statistisches Jahrbuch 1952) werden 251 ha mit Wintermenggetreide bebaut.
5. Die Verteilung der Kulturen im Lande Steiermark beträgt:
in den unteren Stufen: Weizen 22.156 ha, Ernte 15,6 pro ha; Roggen 21.836 ha, Ernte 13,9 pro ha;
in den oberen Stufen: Gerste 7.789 ha, Ernte 15,8 pro ha; Hafer 22.680 ha, Ernte 12,0 pro ha.
Die Koppelung Weizen (kontinental) und Roggen (ozeanisch) einerseits, Gerste (kontinental) und Hafer (ozeanisch) andererseits ist auch interessant wegen der Verwendung der Frucht. Weizen und Roggen werden als Nahrung des Menschen, Gerste und Hafer hauptsächlich als Nahrung für Tiere verwendet; es dient daher die untere Stufe hauptsächlich dem Ackerbau, die obere Stufe hauptsächlich der Viehzucht.
Diese Ziffern unterstreichen den Schluß, daß der Mensch die naturgegebenen Bedingungen geradezu raffiniert ausnützt.

Für die Unterstützung dieser Arbeit spreche ich meinen ergebensten Dank vorerst der Steiermärkischen Landesregierung (Herrn Landesrat DDDr. ILLIG) aus, die durch einen Druckkostenbeitrag die Herstellung von Karte und Text ermöglichte.

Ich danke weiters dem Ausschuß des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, besonders dessen Präsidenten Univ.-Prof. Dr. HÄRTEL, dann Univ.-Prof. Dr. MORAWETZ, Dozent Dr. EGGLER, Dr. STÖCKL und Frau Doktor THALER, die diese Arbeit in mannigfacher Weise förderten.

Schrifttum

- AICHINGER E. 1933. Vegetationskunde der Karawanken. Pflanzensoziologie 2.
— 1951. Vegetationskundliche Vorarbeiten zur Ordnung von Wald und Weide. Angewandte Pflanzensoziologie 2.
— 1952. Die Rotbuchenwälder als Waldentwicklungstypen. Angewandte Pflanzensoziologie 5.

- 1952. Rotföhrenwälder als Waldentwicklungstypen. Angewandte Pflanzensoziologie 6.
- 1952. Fichtenwälder und Fichtenforste als Waldentwicklungstypen. Angewandte Pflanzensoziologie 7.
- ANGEWANDTE PFLANZENSOZIOLOGIE. Veröffentlichungen des Institutes für angewandte Pflanzensoziologie des Landes Kärnten. Herausgeber: Univ.-Prof. Dr. ERWIN AICHINGER, 1-11 (1951—1953), Wien, Springer-Verlag.
- BECK G. 1884. Flora von Hernstein in Niederösterreich. Wien.
- 1893. Flora von Niederösterreich.
- BENZ R. 1922. Vorarbeiten . . . XI. Die Vegetationsverhältnisse der Lavanttaler Alpen. Abh. zool.-bot. Ges. Wien 13 (2).
- EGGLER J. 1933. Die Pflanzengesellschaften der Umgebung von Graz. Rep. spec. nov. Beih. 73 (1, 2), Berlin-Dahlem.
- 1935. Arealtypen in der Flora und Vegetation der Umgebung von Graz. Mitt. naturw. Ver. Steiermark 71.
- 1941. Flaumeichenbestände bei Graz. Beih. bot. Cbl. 61 B.
- 1942a. Bodenkundliche Untersuchungen in den Flaumeichenbeständen bei Graz. Österr. bot. Z. 91.
- 1942b. Kleinklimatische Untersuchungen in den Flaumeichenbeständen um Graz. Bioklim. Beibl. (3).
- 1949. Pflanzenwelt und Bodensäure. (Enthält Angaben über Pflanzengesellschaften der Umgebung von Graz, der Oststeiermark und der Grebenzen bei St. Lambrecht.) Mitt. naturw. Ver. Steierm. 77/78.
- (1948) 1951. Walduntersuchungen in Mittelsteiermark. (Eichen- und Föhren-Mischwälder). Mitt. naturw. Ver. Steierm. 79/80.
- 1952a. Pflanzendecke des Schöckels. Graz.
- 1952b. Übersicht der höheren Vegetationseinheiten der Ostalpen. Mitt. naturw. Ver. Steierm. 81/82.
- 1953. Mittelsteirische Rotbuchenwälder (*Das Fagetum mediostiriacum calcareum*). Mitt. naturw. Ver. Steierm. 83.
- EBERWEIN R. & HAYEK A. 1904. Vorarbeiten . . . I. Die Vegetationsverhältnisse von Schladming in Obersteiermark. Abh. zool.-bot. Ges. Wien 2 (3).
- FAVARGER & RECHINGER 1905. Vorarbeiten . . . III. Die Vegetationsverhältnisse von Aussee in Obersteiermark. Abh. zool.-bot. Ges. 3 (2).
- GAMS H. 1923. Die Waldklimata der Schweizeralpen, ihre Darstellung und ihre Geschichte. Verh. naturf. Ges. Basel 35 (1).
- 1927. Die Geschichte der Lunzer Seen, Moore und Wälder. Intern. Rev. Hydrobiol. u. Hydrogr. 18 (5/6).
- 1929. Kurze Übersicht über die Pflanzendecke der Umgebung von Lunz. Die Natur 5.
- 1930. Über Reliktföhrenwälder und das Dolomitphänomen. Veröff. Geobot. Inst. Rübel 6.
- 1932. Pflanzenwelt Vorarlbergs. Heimatkunde von Vorarlberg 3. Wien—Leipzig.
- GÁYER I., 1925. Der letzte Kastanien-Urwald in Ungarn und die Frage der Spontaneität der Edelkastanie im Gebiete der pannonischen Flora. Mitt. deutsch. dendrolog. Ges. 35.
- 1926. Die Wälder und Bäume des alpinen Vorlandes in Westungarn. Mitt. deutsch. dendrolog. Ges. 37.
- GRADMANN R. 1936. Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb. 3. Aufl. Stuttgart.

- HARTMANN F. 1927. Die Fichtenwirtschaft auf ebenen Lehmgebieten der Oststeiermark. Cbl. ges. Forstw. Wien 53 (3/4).
- HAYEK A. v. 1923a. Pflanzengeographie von Steiermark. Mitt. naturw. Ver. Steierm. 59 (B. Wissenschaftl. Abh.)
- 1923b. „Pontische“ und „pannonische“ Flora. Österr. bot. Z. 1923 (6-8).
- HÖPFLINGER F. 1940. Die Pflanzengesellschaften des Grimminggebietes. Unveröff. Diss. Univ. Graz.
- KIELHAUSER G. 1937. Pollenanalytische Untersuchung der kleinen Moore am Katzelnbach bei Graz. Mitt. naturw. Ver. Steierm. 74.
- KLEIN R. 1909. Klimatologie der Steiermark. Wien.
- KNAPP R. 1944a. Vegetationsaufnahmen von Wäldern der Alpenostrand-Gebiete. Halle (Saale). Vervielf. Maschinschrift.
- 1944b. Pflanzen, Pflanzengesellschaften, Lebensräume. Teil 1 und 2. Im Teil 2 eine Kartenskizze der Wälder des Ostalpenrandes. Halle (Saale). Vervielf. Maschinschrift.
- KOEGELER K. 1934. Die Alluvionen der Steiermark I. Naturgesch. Lehrwanderungen in d. Heimat, 2, Graz.
- 1953. Die pflanzengeographische Gliederung der Steiermark. Landesmuseum Joanneum, Abt. Zool. und Botanik 2.
- KRAŠAN F. 1896. Überblick der Vegetationsverhältnisse der Steiermark. Mitt. naturw. Ver. Steierm. 1895 (32).
- KREBS N. 1915. Die Dachsteingruppe. Z. D. u. Oe. Alpenver. 46. (Schöne Karte 1:25.000).
- 1928. Die Ostalpen und das heutige Österreich. Bibliothek länderkundl. Handbücher, 2. Aufl., 2. Bd., Stuttgart.
- LÄMMERMAYR L. 1924a. Studien über die Verbreitung thermophiler Pflanzen im Murgau. S.-B. Akad. Wiss. Wien, 133.
- 1924b. Die Pflanzendecke der Steiermark. Heimatkunde der Steiermark. 8. Wien, Leipzig, Prag.
- 1926—1942. Mehrere Studien über die Flora auf Serpentin, Magnesit und Basalt. S.-B. Akad. Wiss. Wien; Bd. 135, 1926; 136, 1927; 137, 1928; 139, 1930; 141, 1932; 142, 1933; 151, 1942; Zool. bot. Ges. Wien 80, 1930; 83, 1933.
- 1940—1943. Die Verbreitung der atlantischen Florenelemente in der Steiermark in ihrer Abhängigkeit von den ökologischen Faktoren. S.-B. Akad. Wiss. Wien, 149, 1940; 151, 1942; 152, 1943.
- LÄMMERMAYR L. & HOFFER M. 1922. Steiermark. Junks Natur-Führer. Berlin.
- LAMPRECHT O. 1943. Die Entwicklung des Landschaftsbildes im Grabenlande und unteren Murtales. Mitt. geogr. Ges. Wien 86 (7—9).
- NEVOLE J. 1908. Vorarbeiten . . . V. Das Hochschwabgebiet in Obersteiermark. Abh. zool.-bot. Ges. Wien 4 (4).
- 1913. Vorarbeiten . . . VIII. Die Vegetationsverhältnisse der Eisenerzer Alpen. Abh. zool.-bot. Ges. Wien 7 (2).
- PAUL F. 1933. Die Brandwirtschaft in der Oststeiermark. Unveröff. Diss. Hochschule f. Bodenkultur Wien.
- ROSENKRANZ F. 1951. Grundzüge der Phänologie. Mit besonderer Berücksichtigung von Österreich. Wien.
- SCHARFETTER R. 1914. Über die Korrelation der Oberflächenformen und der Pflanzenformationen in den Alpen. Verh. Ges. dtsh. Naturf. u. Ärzte 85.
- 1918a. Die Murauen bei Graz. Mitt. naturw. Ver. Steierm. 54.

- 1918b. Beiträge zur Kenntnis subalpiner Pflanzenformationen. Österr. bot. Z. 67.
 - 1921. Die Vegetation der Turracher Höhe. Österr. bot. Z. 70.
 - 1928. Die kartographische Darstellung der Pflanzengesellschaften. ABDERHALDEN: Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Abt. XI, Teil 4.
 - 1932. Die Vegetationsverhältnisse der Gerlitzten in Kärnten. S.-B. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., Abt. I, 141.
 - 1934. Die Pflanzenwelt der Umgebung von Bad Gleichenberg. Bad Gleichenberg 2 (7).
 - 1938. Das Pflanzenleben der Ostalpen. Wien.
 - 1941. Der Ostalpenraum als Lebensraum. Das Joanneum, Beiträge zur Naturkunde . . . 5.
 - 1952. Pflanzenschicksale. Verlag Deuticke, Wien.
 - 1953. Biographien von Pflanzensippen. Springer-Verlag, Wien.
 - 1954. Über die Pflanzendecke Steiermarks. Steirerbuch. (Herausgegeben v. d. Landeshauptmannschaft d. Steiermark). Im Druck.
- SCHITTENGRUBER K. 1934. Vegetationsstudien im Seckauer Zinken-Hochreichert-Gebiet. Unveröff. Diss. Univ. Graz.
- SCHMID E. 1923. Vegetationsstudien in den Urner Reußtälern. Ansbach.
- 1930. Vegetationskarte der oberen Reußtäler. Beitr. geobot. Landesaufnahme der Schweiz 16.
 - 1936. Die Reliktföhrenwälder der Alpen. Beitr. geobot. Landesaufnahme der Schweiz 21.
 - 1949. Vegetationskarte der Schweiz (1—4). (Herausgegeben von der pflanzengeogr. Kommission der Schweiz). Natf. Ges.
- SCHMIDT R. 1940. Höhengrenzen im Gleinalmzug. Unveröff. Diss. Univ. Graz.
- TSCHERMAK L. 1929. Die Verbreitung der Rotbuche in Österreich. Mitt. forstl. Versuchsw. Österr. 41.
- VARESCHI V. 1939. Die Darstellung der Vegetation in den Alpenvereinskarten der Bergsteiger 9.
- VIERHAPPER F. 1911. *Conioselinum tataricum*, neu für die Ostalpen. Österr. bot. Z. 61 (1).
- 1913/14. Klima, Vegetation und Volkswirtschaft im Lungau. Deutsche Rundschau f. Geogr. 36.
 - 1927. Über Gliederung und Geschichte der Pflanzendecke des niederösterreichischen Alpenvorlandes. In „Aus der Ostmark“ (Verlag des Wiener Festausschusses des Deutschen und Österr. Alpenvereines Wien).
 - 1932. Die Rotbuchenwälder Österreichs. In RÜBEL, Die Buchenwälder Europas. Veröff. geobot. Inst. Rübel in Zürich 8.
 - 1935. Vorarbeiten . . . XIV. Vegetation und Flora des Lungau (Salzburg). Abh. zool.-bot. Ges. Wien 14 (1).
- VORARBEITEN zu einer pflanzengeographischen Karte Österreichs. Abh. zool.-bot. Ges. Wien: I. EBERWEIN R. & HAYEK A., Schladming, 1904; III. FAVARGER L. & RECHINGER K., Aussee, 1905; V. NEVOLE J., Hochschwab, 1908; VIII. NEVOLE J., Eisenerzer Alpen, 1913; XI. BENZ R., Lavanttaler Alpen, 1923; XIII. ZUMPFER H., Obersteirische Moore, 1929; VIERHAPPER F., Lungau, 1935.
- WAGNER H. 1944. Pflanzenzoologische Beobachtungen in der Ramsau bei Schladming. Beilage zum 14. Rundbrief der Zentralstelle für Vegetationskartierung des Reiches. Stolzenau/Weser. Vervielf. Maschinschr.

- WENDELBERGER-ZELINKA F. 1952. Die Vegetation der Donauauen bei Wallsee. Schriftenreihe der O.-Ö.-Landesbaudirektion 11. Wels.
- WERNECK H. L. 1950. Die naturgesetzlichen Grundlagen des Pflanzen- und Waldbaues in Oberösterreich. Schriftenreihe d. O.-Ö.-Landesbaudirektion 8. Wels.
- 1952. Naturgesetzliche Einheiten der Pflanzendecke in Niederösterreich. Farbige Karte 1:500.000 im Atlas von Niederösterreich. Wien.
- 1953. Die naturgesetzlichen Grundlagen des Pflanzen- und Waldbaues in Niederösterreich. Forschungen zur Landeskunde von Niederösterreich 7. 2. Aufl., Wien.
- WIDDER F. J. 1925. Eine neue Pflanze der Ostalpen — *Doronicum* (Subsectio *Macrophylla*) *cataractarum* — und ihre Verwandten. Fedde, Rep. 22.
- 1931. *Draba norica*, eine neue Ostalpenpflanze. S.-B. Akad. Wiss. Wien 140.
- 1932. Die alpinen *Erigeron*-Sippen der Koralpe. Ber. dtsh. bot. Ges. 50.
- 1934. Zur Kenntnis der *Anemone styriaca* und ihres Bastardes mit *Anemone nigricans*. Fedde Rep. 35.
- 1939. Offene Fragen um Endemiten des Ostalpenrandes. Ber. dtsh. bot. Ges. 57.
- WIESBÖCK T. 1943. Die Terrassen des unteren Murtales. Mitt. geogr. Ges. Wien 86.
- WINKLER-HERMADEN A. 1943. Allgemeiner Bericht über die Forschungsergebnisse der naturwissenschaftlichen Grundlagen im Grenzsiedlungsraum der südöstlichen Steiermark (Abschnitt unteres Murgebiet). Mit Karte der Bodenwirtschaft. Mitt. geogr. Ges. Wien 86 (4—6).
- WISSMANN H. 1924. Der Warscheneckstock. Z. Alp. Ver.
- 1927. Das Mitterennstal. Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde 25 (1). Stuttgart.
- ZAILER V. 1910. Die Entstehungsgeschichte der Moore im Flußgebiete der Enns. Z. Moorkultur u. Torfverwertung. H. 3 und 4.
- ZUMPFER Z. 1929. Vorarbeiten . . . XIII. Obersteirische Moore. Abh. zool.-bot. Ges. Wien 15 (2).

Berichtigungen zur Vegetationskarte

In der Vegetationskarte sind nach den Angaben von Herrn FERDINAND SCHREYER, der die Originalkarte gezeichnet hat, nachstehende Höhenangaben zu berichtigen:

- Stuhleck 1783 nicht 1782
Pretul 1656 nicht 1653
Schöckel 1445 nicht 1455
Plesch 1063 nicht 1061
Floning bei Bruck 1584 nicht 1458
Gr.-Grießstein bei St. Johann am Tauern 2337 nicht 2338
Reiflingberg bei Judenburg 1468 nicht 1472
Hözlberg bei Oberzeiring 1589 nicht 1592
Wenzelalm bei Judenburg 2153 nicht 2146
Zirbitzkogel 2397 nicht 2396.

Anschrift des Verfassers: Hofrat Univ.-Prof. Dr. RUDOLF SCHARFETTER, Graz II., Beethovenstraße 21.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1954

Band/Volume: [84](#)

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

Artikel/Article: [Erläuterungen zur Vegetationskarte der Steiermark. 121-158](#)