

Zeitschrift: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich
Herausgeber: Geobotanisches Institut Rübel (Zürich)
Band: 23 (1948)

Artikel: Die Pflanzengesellschaften der Schinigeplatte bei Interlaken und ihre Beziehungen zur Umwelt : eine vergleichend ökologische Untersuchung
Autor: Lüdi, Werner
Kapitel: III: Die Pflanzengesellschaften
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-307633>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 25.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

III. Die Pflanzengesellschaften

Überblick

Die Flora des Schinigeplatte-Gebietes ist die unserer nördlichen Kalkalpen, also vorwiegend eine Kalkflora mit starkem Einschlag von silizikolen und azidophilen Arten, die sich auf den sauren, vermagerten Böden in Form von Zwerggesträuch, Spaliergesträuch und Nardusrasen ausbreiten. Bemerkenswert ist das hohe Ansteigen mancher xerothermen Arten an den sonnigen und felsigen Hängen von Zweilütschinen gegen die Schinigeplatte hinauf. Einzelne dieser Arten erreichen hier die Baumgrenze, so *Convallaria majalis* am Oberberghorn. Eine kleine Studie von W. Meier aus dem Jahre 1929 gibt darüber näheren Aufschluß. Die Tümpel in der Mulde von Iseltenalp-Oberberg, deren Vegetation immer wieder vom Viehtritt geschädigt wird, bergen eine eher ärmliche alpine Flachmoorflora. Sie sind zum Teil von *Eriophorum Scheuchzeri*, *Juncus filiformis*, *Carex fusca* und *echinata* gesäumt, und eingestreut finden sich *Epilobium nutans* und *Alopecurus aequalis*.









Der Alpengarten Schinigeplatte liegt in der Nähe der Baumgrenze und bietet in seinem natürlichen Pflanzenkleid auf kleinem Raume einen Querschnitt durch die Vegetation dieser Höhenlage, mit der Einschränkung, daß die hygrophile Vegetation völlig fehlt. Am steilen Sonnenhang haben sich Gruppen von krüppeligen Fichten (*Picea excelsa*) ohne charakteristische Begleiter erhalten. In günstigen Jahren entwickeln sie Zapfen mit keimfähigen Samen (vgl. W. Lüdi, 1938). An dem gegen Osten senkrecht abbrechenden Felssporn im mittleren Teile des Alpengartens ist in ärmlicher Entwicklung die Kalkfelsgesellschaft des Kerneretum saxatilis vorhanden. Am Fuße dieser Wand und im obersten Teile der Anlage findet sich etwas Kalkgeröll, mit der ebenfalls wenig typisch entwickelten Gesellschaft des Dryopteridetum Robertianae. Grobgeröll, das durch den vor einigen Jahren erfolgten Absturz eines Teiles der Felswand sehr verstärkt wurde, bildet, ebenfalls in Ostlage, eine Blockhalde im untersten Teil des Gartens und darüber hinaus in die offene Weide, mit einer sehr unausgeglichene Flora, in der vor allem *Epilobium angustifolium* vorherrscht. Auf Kalkgeröll am Fuße der Felswand und sonst da und dort am felsigen

Alpengarten Schinigeplatte

Vegetationskarte

Legende:

Natürliche Pflanzen- gesellschaften

-  Crepideto-Festucetum
rubrae commutatae
-  Sieversii-Nardetum
strictae
-  Caricetum
ferrugineae
-  Seslerieto -
Semperviretum
-  Empetreto -
Vaccinietum
-  Rhodoreto -
Vaccinietum
-  Rhodoretum
hirsuli
-  Dryadetum
octopetalae

Bäume und Sträucher

- † Picea excelsa
- n Pinus cembra
- o Pinus mugo
(f. prostrata)
- u Alnus viridis
- A Sorbus aucuparia

Künstliche Anlagen

- Staudenläger, Viehläger (Läger)
- Hochstaudenbestände (H)
- Rhodoreto-Vaccinietum
mit Arven (R-V)
- Kalkgeröllhalde
- Urgebirgsfeld
- Kalkschneefälchen (Ca-Sch)
- Alpen-Heilpflanzen (A-H)

Die Bäume und Sträucher mit Aus-
nahme von Picea sind eingepflanzt.

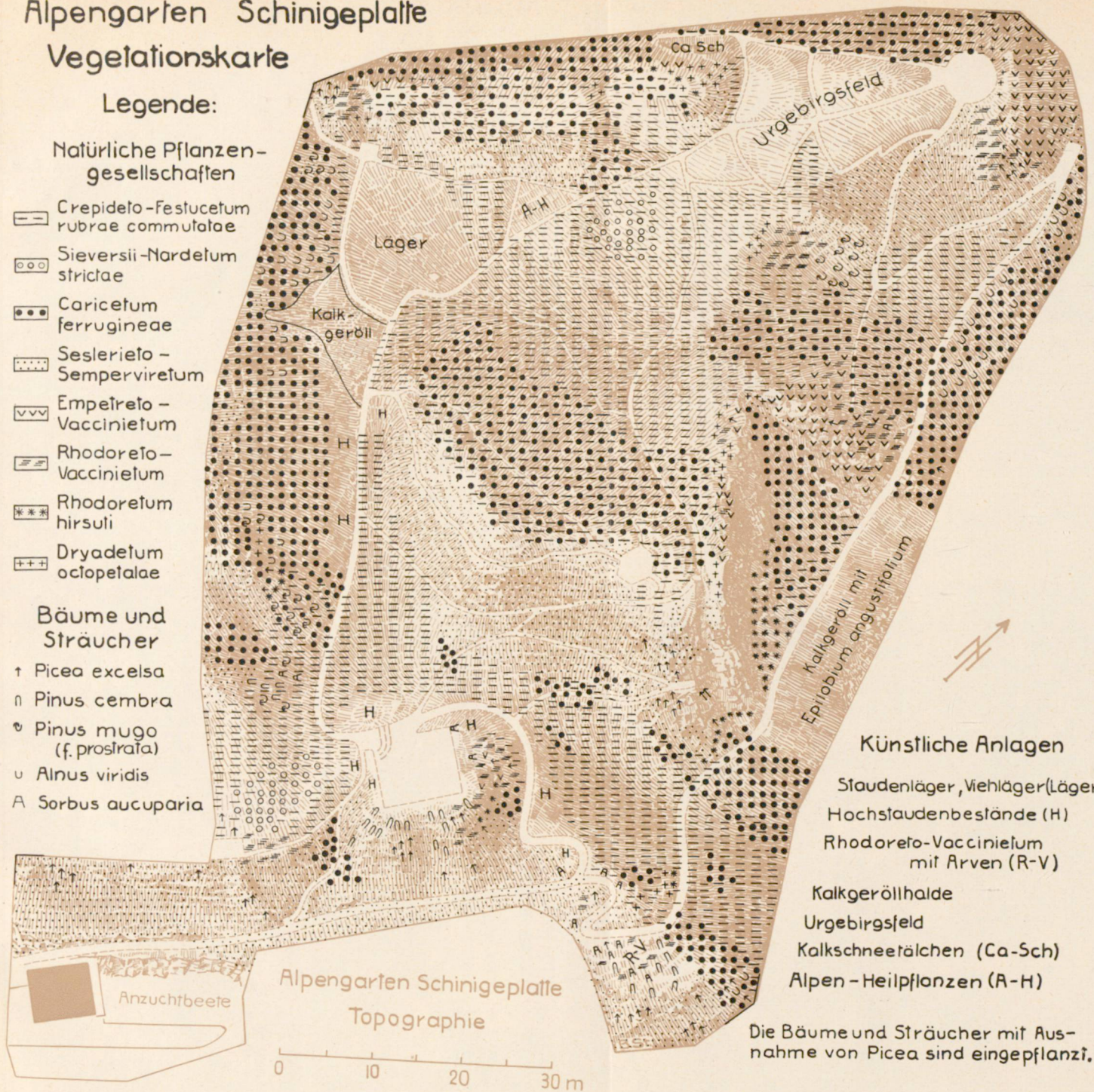


Abb. 3

Osthänge sind Fragmente eines Bestandes von *Rhododendron hirsutum* vorhanden, zum Teil mit reichlichen Zwergweiden (*Salix hastata* und *S. arbuscula*) und *Sorbus chamaemespilus*. Da und dort breiten sich an felsigen Hängen in Sonnenlage kleine Bestände von *Erica carnea* aus, oft mit *Rhododendron hirsutum*, und auf Felsabsätzen, Rücken, Gräten, Windecken finden wir Spaliere von *Dryas octopetala*, zum Teil in der Entwicklung zum *Empetretum-Vaccinietum* oder *Loiseleurietum procumbentis* begriffen. Die *Loiseleurietum* sind im Alpengarten nur angedeutet, an entsprechenden Lokalitäten der Umgebung dagegen schön entwickelt.

Alle diese Pioniergesellschaften nehmen im Alpengarten nur einen sehr beschränkten Raum ein. Viel wichtiger sind die folgenden: das *Seslerieto-Semperviretum*, die *Blaugrashalde*, als alpine Trockenwiese an allen steilen Sonnhängen, bei Ausflachung des Hanges übergehend in Frischwiese, beim Felsigwerden in den *Ericabestand* oder in die Fels- und Schuttflora. Die Frischwiesen sind im Alpengarten am stärksten verbreitet. Sie sind mit zwei Typen vorhanden, dem *Caricetum ferrugineae* auf den mehr oder weniger wasserzügigen Kalkschuttböden, vor allem in Ostexposition und dem *Crepideto-Festucetum rubrae commutatae* auf dem frischen und tiefgründigen, aber entkalkten und ziemlich stark versauerten Boden der Mulden und der nicht sehr steilen Schattenhänge. Eine kleine Terrasse im vorderen und ein flacher Boden im hinteren Gebiete des *Festucetums* wiesen eine deutliche Vermagerung auf durch die Ausbreitung von *Nardus stricta* und anderer azidophiler Arten des *Nardetums*. Wir maßen diesen kleinen *Nardeta* anfänglich zu große Bedeutung bei; nachdem die Nutzung durch das Weidevieh aussetzte, verschwanden sie im Laufe der Jahre beinahe ganz. Schließlich sind auf dem treppig gestuften Steilhänge in Nordost- und Nordexposition Bestände von azidophilem Zwerggesträuch zur Ausbildung gekommen, als *Empetretum-Vaccinietum*, mit reichlicher *Rhododendron ferrugineum*, welche Art auch da und dort zu Bestandesfragmenten des *Rhodoretum-Vaccinietum* zusammenschließt. Vom *Empetretum-Vaccinietum* sind zwei größere Bestände vorhanden, die durch rasige Hänge getrennt werden, sowie verschiedene kleine Anflüge, die besonders an *Dryas*-Rasen oder *Ericetum* anschließen. Die Verteilung der Pflanzengesellschaften ergibt sich aus dem Kärtchen, Abb. 3.

In den wichtigeren und charakteristisch ausgebildeten Gesellschaften wurden die ökologischen Untersuchungen durchgeführt, indem an geeigneten Stellen mikroklimatische Stationen errichtet oder Bodenproben entnommen wurden. Im nachfolgenden wollen wir diese Gesellschaften zuerst in ihrer floristischen Ausbildung genauer kennenlernen, als Basis für den ökologischen Teil der Arbeit. Die Bestandesaufnahmen wurden im Jahre 1928, unmittelbar nach dem Aufhören der Weidenutzung und bevor irgendwelche wesentlichen Einpflanzungen vorgenommen waren, gemacht, mit einigen Ergänzungen im Jahre 1936. Über seit 1928 eingetretene Veränderungen in der Zusammensetzung dieser Rasen wurde bereits wiederholt berichtet. Mit Ausnahme des Nardetums haben sich die untersuchten Pflanzengesellschaften, als Ganzes genommen, kaum verändert, und die durch Einpflanzung neu eingeführten Arten sind bisher nicht in die natürlichen Rasen übergegangen.

U n t e r s u c h u n g s m e t h o d e. Die floristischen Bestandesaufnahmen beziehen sich auf Untersuchungsflächen von 1 m², die inmitten der betreffenden Bestände, an charakteristischer Stelle, abgesteckt wurden. Zum Teil sind es Dauerflächen von 1 m² Größe (so alle Seslerieto-Semperviretumflächen und Nardetumflächen); zum Teil wurden sie, in Ergänzung der Dauerflächen, um eine volle Vergleichszahl von 10 oder 5 Flächen zu erhalten, nur vorübergehend zur Aufnahme abgegrenzt.

Durch die Bestandesanalyse stellten wir den Deckungsgrad der einzelnen Arten, die Individuenhäufigkeit und die Vitalität fest. Der **D e c k u n g s g r a d** (Dominanz, D) wurde mit 5teiliger Skala geschätzt, und es bedeutet: 1 = kleiner als $\frac{1}{16}$, 2 = $\frac{1}{16}$ — $\frac{1}{8}$, 3 = $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$, 4 = $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$, 5 = größer als $\frac{1}{2}$ der Fläche. Die **I n d i v i d u e n h ä u f i g k e i t** (Abundanz, A) ergab sich nach folgender Skala: + = vereinzelte Individuen oder selbständig wurzelnde Sprosse (1—2 pro m²), 1 = wenige (ca. 3—10 pro m²), 2 = ziemlich reichlich (ca. 10—25 pro m²), 3 = reichlich (ca. 25—50 pro m²), 4 = viele (ca. 50—100 pro m²), 5 = sehr viele (mehr als 100 pro m²). In einigen ergänzenden Bestandesaufnahmen größerer Flächen ist nur 1 Zahlenwert angegeben, der Dominanz + Abundanz zugleich enthält nach folgender Skala: + = vereinzelt; 1 = ziemlich reichlich; 2 = reichlich, aber Deckung gering (kleiner als $\frac{1}{8}$); 3 = Deckung $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$; 4 = Deckung $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$; 5 = Deckung größer als $\frac{1}{2}$ der Fläche. Zur Darstellung der **V i t a l i t ä t** verwendeten wir die folgenden Stufen: 1 = schlechtes Gedeihen, steril, 2 = Gedeihen mittel, vegetativ gut, aber reproduktiv schlecht oder doch deutlich eingeschränkt, 3 = Gedeihen in jeder Hinsicht normal.

Die verschiedenen Aufnahmen der gleichen Gesellschaft stellten wir in Tabellen zusammen. Diese enthalten die Arten in systematischer Aufzählung und geben für jede Quadratfläche die Dominanz und Abundanz an. Die Vitalität wird nur ein einziges Mal, als Mittelwert, aufgeführt. Aus der statistischen Verarbeitung des Aufnahmемaterials ergibt sich die **K o n s t a n z**, das heißt die prozentuale Anwesenheit der einzelnen Arten in der Gesamtzahl der untersuchten Flächen. Die Konstanzverhältnisse sind jeweilen in einem Stufen-diagramm ausgedrückt, verteilt auf 10 Klassen, die also Stufen von je 10 %

umfassen (vgl. Abb. 4). Je größer der prozentuale Anteil der oberen Konstanzklassen und vor allem der obersten Klasse, der konstanten Arten in engerem Sinne, ist, desto besser ist die floristische Übereinstimmung der verglichenen Bestände oder Bestandesausschnitte. Eine Konstanzbestimmung im engeren Sinne verlangt, daß jede Bestandesaufnahme aus einem besonderen Lokalbestand stamme. Unsere Aufnahmen umfassen zwar nur wenige, benachbarte Lokalbestände. Da aber die Größe der Aufnahmefläche jeweilen das Minimareal der Assoziation erreicht oder nur unbedeutend unterschreitet, so können wir das Ergebnis doch als repräsentativ für die lokale Konstanz bezeichnen.

Um die innere Konstitution der Bestände noch etwas besser zu erfassen, haben wir versucht, aus Konstanz und mittlerer Artenzahl eine Kurve zu bilden. Wir bestimmen für die zur Berechnung der lokalen Konstanz einer Assoziation verwendeten Flächen die Gesamtzahl der Arten und daraus die mittlere Artenzahl. Dann bilden wir den Quotienten, mittlere Artenzahl/Gesamtzahl der Arten, der um so höher wird, je gleichartiger die floristische Zusammensetzung der verglichenen Bestände ist. Hierauf nehmen wir von der gesamten Artenzahl die Arten der untersten Konstanzklasse weg, so daß uns die Gesamtzahl der Arten der 9 höheren Konstanzklassen bleibt, bestimmen die mittlere Artenzahl der Bestände, nach Weglassung der Arten der untersten Konstanzklasse und berechnen wie vorhin den Quotienten zwischen mittlerer gesamter Artenzahl für die 9 oberen Konstanzklassen. Jetzt lassen wir die Arten der beiden untersten Konstanzklassen weg und führen für die Arten der oberen 8 Konstanzklassen die gleiche Berechnung aus. Auf die gleiche Weise fahren wir weiter, indem wir von unten nach oben immer wieder eine Konstanzklasse weglassen. Schließlich bleibt uns noch die oberste Konstanzklasse. Der Quotient wird immer größer, da jeweilen diejenigen Arten wegfallen, die weniger verbreitet sind, und wenn wir nur noch die oberste Konstanzklasse haben, so muß er gleich 100 werden, da die verbleibenden Arten in allen Beständen vorhanden sind. Doch gilt dies nur, wenn die Zahl der verglichenen Bestände nicht höher ist als 10. Sind mehr als 10 vorhanden, so gelangen auch Arten, die in einem Bestande gefehlt haben (oder bei einer großen Zahl von Beständen auch in mehreren Beständen fehlten) in die Konstanzklasse von 90—100 %, und dann bleibt der Koeffizient etwas unter 100 %. Nun tragen wir die für unsere 10 Konstanzstufen erhaltenen Quotienten in ein Koordinatensystem ein und erhalten eine Kurve, die Einblick in die floristische Übereinstimmung der verglichenen Vegetationsflächen gibt. Je höher sie ansetzt und je rascher sie dem Wert von 100 % zustrebt, desto kleiner ist die Zahl der Arten, die nur in wenigen der untersuchten Vegetationsflächen gefunden wurden, und desto größer ist die Zahl der allgemein verbreiteten. Unregelmäßigkeiten im Kurvenverlaufe werden hervorgerufen durch stärkere Schwankungen in den mittleren Konstanzklassen und sind der Ausdruck der Inhomogenität der Artenverteilung (vgl. Abb. 5).

Wie wir sehen werden, ergeben sowohl das Konstanzdiagramm als auch die Konstanz-Artenzahlkurve in den Pflanzengesellschaften des Alpengartens das Bild einer homogenen Vegetation, mit einem verhältnismäßig hohen Anteil der obersten Konstanzklassen. Es wäre wünschbar gewesen, die Probestflächen etwas größer zu fassen, zum Beispiel 4 oder 16 m². Einige weitere Arten, deren mittlerer Individuenabstand so hoch ist, daß er mehr als 1 m ausmacht, würden dann in die obersten Konstanzklassen hineingerückt sein. Wir wählten aber die Probestflächen so klein, damit sie zugleich als Dauerflächen für die Untersuchung der Vegetationsveränderungen im Alpengarten verwendet werden konnten. Immerhin sind diese Flächen für unsere Vergleichszwecke groß genug; sie bleiben sicher nur wenig unter dem sogenannten Minimareal der untersuchten Assoziationen, sind also als repräsentative Vegetations-Ausschnitte zu werten. Das Gesamtbild, das uns durch die vergleichende Zusammenstellung auf den Tabellen gegeben wird, enthält alle wesentlichen Züge, die durch solche Analysen erhalten werden können. Um in

bezug auf die Konstanten die geringe Flächengröße etwas auszugleichen, wurden die Arten der beiden obersten Konstanzklassen, also alle Arten, deren Konstanz 80 % überschritt, als konstante Arten betrachtet. Von ihnen ist anzunehmen, daß sie bei einer etwas erhöhten Probeflächengröße in die oberste Konstanzklasse gelangt wären.

Als qualitatives Merkmal unserer Assoziationen wurde die Gesellschaftstreue zu erfassen gesucht, wobei wir als gesellschaftstreu diejenigen Arten bezeichnen, die eine ausgesprochene Vorliebe für eine bestimmte Assoziation bezeigen. Eine graduelle Gliederung der Gesellschaftstreue, die leicht zu Irrtümern führt, haben wir im allgemeinen nicht vorgenommen. In einzelnen Fällen verwendeten wir zur gegenseitigen Abgrenzung der Assoziationen auch Differentialarten, d. h. Arten, die sich, ohne gesellschaftstreu zu sein, innerhalb der weiteren Umgebung nur in einer von zwei verglichenen Assoziationen finden, oder doch in der andern nur sporadisch vorkommen.

Ferner wurde von jeder beschriebenen Gesellschaft die innere Struktur kurz angegeben, die Bedeutung der wichtigeren Arten für den Aufbau, die Erhaltung oder den Abbau der Gesellschaft.

Da das Ziel der Untersuchung darin liegt, die ökologischen Bedingungen, unter denen die einzelnen Pflanzengesellschaften leben, genauer zu bestimmen, wurden bei der floristischen Beschreibung nur wenige knappe Hinweise ökologischer Art gegeben.

Die Artengruppe, die sich für eine Assoziation als besonders wichtig erweist und sich zusammensetzt aus den konstanten, dominanten, gesellschaftstreuen und dynamisch wichtigen (aufbauenden, erhaltenden) Arten, wurde als charakteristische Artenkombination zusammengefaßt.

Da im Alpengarten die Vegetation nur einen Ausschnitt aus derjenigen der Umgebung bietet und überdies nicht alle Gesellschaften besonders charakteristisch ausgebildet, einzelne auch verhältnismäßig artenarm sind, so wurde in der Umgebung noch ein guter Bestand der beschriebenen Assoziationen aufgesucht und seine Bestandesaufnahme, die etwa der Hälfte oder dem Drittel der Kleinaufnahmen aus dem Alpengarten gleichgesetzt werden kann, als besondere Tabelle beigelegt.

1. Das *Seslerietum-Semperviretum*

(abgekürzt *Seslerietum*, S-S), die Blaugrashalde

Die Assoziation von *Sesleria coerulea* und *Carex sempervirens* besiedelt im Alpengarten die Sonnenhänge, meist in steiler Lage, oft auf felsigem Grunde. Wir finden zwei größere Bestände, das untere S-S und das obere S-S, beide durch eine zwischenliegende Mulde und kleine Terrasse mit anderer Vegetation getrennt (vgl. Karte, Abb. 3). Daneben gibt es eine Anzahl kleiner, oft nur einige m² großer Bestände und Bestandesfragmente, verteilt auf alle die Stellen, wo sich der Hang in Sonnenlage steil erhebt und



Abb. 6. Habitusbild des Seslerieto-Sempervivretums,
aus dem oberen Seslerietum des Alpengartens.
Blühend besonders sichtbar *Helianthemum num-*
mularium ssp. *grandiflorum*.

Phot. W. Lüdi, August 1936



Abb. 7. *Erica carnea* und *Rhododendron hirsutum* im
Alpengarten. Phot. W. Lüdi, 1929

der kalkige Fels mehr oder weniger gegen die Oberfläche vorrückt. Der Boden ist ein Humuskarbonatboden, meist entkalkt, aber von Kalkbrocken durchsetzt und nur schwach sauer. Seine eingehende Darstellung findet sich im Abschnitt über die Bodenverhältnisse (S. 69).

Zur floristischen Charakterisierung dienen die 14 Aufnahme-
flächen von je 1 m² Größe, die in der Tabelle 1 vereinigt sind. Es
sind alles Dauerbeobachtungsflächen (Nr. 11—24, s. Abb. 14), deren
Rasen allerdings zum Teil später experimentell verändert wurde. Die
Flächen 1—8 liegen im unteren S-S, das mit einer Neigung
von ca. 50° gegen SE bis SSE fällt; 9—13 liegen im oberen Seslerie-
tum, das mit einer gesamten Größe von rund 100 m² einen hori-
zontalen Gürtel von SW über S bis SE bildet und mit einer Nei-
gung von ca. 50° abfällt. Fläche 14 ist ein isolierter, kleiner Bestand
auf einem felsigen Absatz über dem vorderen Empetretum in
ESE-Exposition, 55° steil. Man könnte also die einzelnen Auf-
nahme-
flächen in zwei größere Bestände zusammenfassen. Sie
geben aber in der vorliegenden Aufspaltung einen besseren Ein-
blick in die Konstitution der Gesellschaft.

Die Gesamtzahl der verzeichneten Arten beträgt 87 Gefäß-
pflanzen. Sehr spärlich und kümmerlich sind Moosrasen vorhan-
den. Nur *Tortella tortuosa* ist etwas verbreiteter. Aus Proben, die
im oberen Seslerietum gesammelt waren, bestimmte Dr. F. Och-
sner: *Tortella tortuosa*, z. T. ad f. *fragilis*, *Ditrichum flexicaule*
var. *densum*, *Encalypta alpina*, *Myurella tenerrima*, *Pohlia cruda*,
und aus einer Höhlung im unteren Seslerietum bestimmte er *Rhy-
tidiadelphus triquetrus*, *Chrysohypnum chrysophyllum* f. *tenella*,
Mnium affine ad var. *integrifolium*, *Bryum capillare* var. *flacci-
dum*, *Lophozia Mülleri* f. *propagulifera*.

Außer den in den einzelnen Probeflächen angegebenen Arten
wurden in den gesamten Beständen noch die nachfolgenden ge-
funden (meist vereinzelt oder spärlich):

Dryopteris lonchitis
Poa alpina
Nardus stricta
Nigritella nigra
Thesium alpinum
Silene nutans
Anemone narcissiflora

Dryas octopetala
Hedysarum obscurum
Pedicularis verticillata
Solidago virga aurea var. *alpestris*
Aster alpinus
Antennaria dioeca
Leontopodium alpinum

TABELLE 1

Bestandesaufnahmen des Seslerieto-Semperviretums im Alpengarten Schinigeplatte.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	K%	V
	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A		
<i>Juniperus nana</i>	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	+	7	
<i>Phleum Michelii</i>	1	+	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	2		86	3
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	+	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	+		64	2
<i>Agrostis capillaris</i>	3	3	2	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	4	7	1
<i>Sesleria coerulea</i>			1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1		100	3
<i>Briza media</i>	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	21	2
<i>Festuca ovina</i>	1	2	2	3	1	2	3	4	2	3	2	3	1	1	100	3
— <i>rubra</i> ssp. <i>commutata</i>	1	+													100	2
— <i>violacea</i>															7	1
— <i>pumila</i>											1	+	2	2	21	2
<i>Carex ornithopoda</i>	1	+													7	1
— <i>sempervirens</i>	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	1	2	1	1	93	3
— <i>diversicolor</i>							1	+							7	1
<i>Luzula multiflora</i>											1	+			7	1
<i>Gymnadenia conopsea</i>											1	+			7	1
<i>Polygonum viviparum</i>	1	+	1	+	1	+			1	1	1	1	1	1	57	2
<i>Silene inflata</i>	1	1	1	+	1	+		1	+						36	2
<i>Cerastium strictum</i>									1	1					7	1
<i>Arenaria ciliata</i>											1	+	1	1	21	2
<i>Trollius europaeus</i>					1	+									7	1
<i>Anemone alpina</i>					2	1								1	14	2
<i>Ranunculus breynius</i>	1	+			1	+		1	+	1	1	1	+		21	1
— <i>montanus</i>															57	2
<i>Kernera saxatilis</i>															7	1
<i>Arabis corymbiflora</i>														1	+	21
<i>Saxifraga aizoon</i>	2	2													50	3
<i>Parnassia palustris</i>						1	+					1	1	1	7	1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	K %	V
	D A	D A	D A	D A	D A	D A	D A	D A	D A	D A	D A	D A	D A	D A		
<i>Cotoneaster vulgaris</i>	1 +		1 1	1 1	1 +	1 +	1 1	1 +	1 2	1 1	1 1		1 +	1 +	7	2
<i>Potentilla Cranizii</i>		1 +		1 +											79	3
— <i>aurea</i>								1 1	1 1						14	1—
— <i>erecta</i>															14	2
<i>Alchemilla Hoppeana</i>		1 1			1 +										14	2
— <i>splendens</i>			1 1												7	2
— <i>pubescens</i>										1 +					7	2
— <i>vulgaris</i>	1 +								1 1						14	1—
<i>Trifolium pratense</i>		1 1		1 1	1 +		1 +	1 +		1 +	1 +				50	2
<i>Anthyllis Vulneraria</i>	1 1			1 +	1 +									1 +	29	—3
<i>Lotus corniculatus</i>	1 2	1-2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 1	1 2	1 1	1 1	2 2	1 2	1 +		93	3
<i>Hippocrepis comosa</i>	2-2	1 +		1 2	1 1	1 2	2 3	1 2	2 2	1 1					64	3
<i>Geranium silvaticum</i>	1 1			1 +			1 1	1 1							29	2
<i>Linum catharticum</i>							1 1	1 +							14	2
<i>Polygala Chamæbuxus</i>	1 1	1 2	1 2	2 3	1 2	1 1	1 1	1 1	1 2	1 2	1 1	1 2	2 3	1 1	100	3
— <i>alpestre</i>					1 +		1 +	1 +			1 +				29	2—
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1							57	3
<i>Helianthemum alpestre</i>											1 1		1 1		14	2
— <i>grandiflorum</i>	3 3	2 2	4 3	2 2	3 3	3 3	3 2	3 3	3 2	2 1	3 2	3 2	2 2	2-2	100	3
<i>Viola calcarata</i>			1 +				1 +			1 +					21	—2
<i>Bupleurum ranunculoides</i>		1 +							1 1	2 3	1 1	1 1	1 3	1 2	50	3
<i>Calluna vulgaris</i>										1 1					7	1
<i>Erica carnea</i>		2 1	2 2	2 2	2 1	2 1			2 1	3-2	3 2	3 1	3 3		71	3
<i>Arctostaphylos uva ursi</i>										1 1					7	2
<i>Primula auricula</i>													1 +	1 +	14	2
— <i>elatior</i>				1 +											7	1
<i>Androsace chamaejasme</i>	1 +														7	—2
<i>Soldanella alpina</i>				1 +	1 +										14	2
<i>Gentiana nivalis</i>											1 +				7	1—
— <i>verna</i>	1 1														7	2
— <i>Clusii</i>	1 +				1 +			1 1	1 1	1 +			1 +	1 1	50	—3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	K%	V
	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A		
<i>Cuscuta epithymum</i>	1	1	1	1	1	1	1								29	3
<i>Myosotis pyrenaica</i>											1	+			7	2
<i>Apuga reptans</i>							1	+							7	1
<i>Satureia alpina</i>	2	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	14	2
<i>Thymus serpyllum</i>					1	1	1	+							93	3
<i>Bartsia alpina</i>				1	+	1	1	+							21	2
<i>Euphrasia salisburgensis</i>	1	1	3	2	2	1	2	2	2	1	+				7	1
<i>Globalaria nudicaule</i>										1	+				64	3
<i>Plantago montana</i>	1	2	1	2	1	1	1	3	1	3	1	2	3	1	7	1
<i>Galium pumilum</i>	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	100	3
<i>Valeriana tripteris</i>	1	+													7	1
<i>— officinalis</i>								1	+						7	1
<i>Scabiosa lucida</i>	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	+			71	3
<i>Phyteuma orbiculare</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	+	93	3
<i>Campanula cochleariifolia</i>														1	2	
<i>— Scheuchzeri</i>	1	+	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	86	3
<i>Bellidiastrum Micheli</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	79	3
<i>Erigeron polymorphus</i>													1	+	7	2
<i>Chrysanthemum montanum</i>	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2			79	3
<i>Carlina acaulis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			21	3
<i>Carduus defloratus</i>							1	1	1	1	1	2			71	3
<i>Cirsium acaule</i>							1	1	1	1	2				21	2
<i>Centaurea montana</i>				1	1										7	1
<i>Leontodon hispidus</i>	1	2	1	+		1	+	1	2	3	1	1	1	+	57	2
<i>— helveticus</i>	1	+							1	+		1	1	+	36	2
<i>Crepis blattarioides</i>	1	1													7	1
<i>Hieracium vulgatum</i>															36	2
<i>— bifidum</i>															36	2
<i>— villosum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	36	2
<i>Tortella tortuosa</i>	1	+	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	43	3
<i>Nackter Boden</i>	3	2	2	2	1	2	3	2	2	2	1	2	3	4	57	3

Die Gesamtartenzahl ist also hoch, und dies gilt auch für die einzelnen Probeflächen, in denen sie im Mittel pro m² 31,6 erreicht und von 21 bis 38 schwankt.

Der Bestand ist meistens treppenartig gestuft, wobei die grasigen, horstbildenden Komponenten vor allem die Ränder der Absätze einnehmen und oft weit über den Rand hinaushängen, so daß die Stufen wie kleine Höhlungen zurücktreten (vgl. Abb. 6*, 15 und 58). Dieser stufige Aufbau bringt in die mikroklimatischen Verhältnisse eine ausgesprochene Vielgestaltigkeit. Im Bestande ist dominant eine Verbindung von hemikryptophytischen Gräsern (*Sesleria coerulea*, *Carex sempervirens*; *Sesleria* nimmt oft einen halbchamaephytischen Wuchs an) und chamaephytischen Zwergsträuchern (*Erica carnea*, *Helianthemum nummularium* ssp. *grandiflorum*, *Polygala chamaebuxus*). Hemikryptophytische Kräuter machen den Großteil der Arten aus, treten aber im Mengenanteil zurück. Doch sind einige reichlich vorhanden, so die mit grünen Blättern überwinternden *Festuca ovina*, *Festuca rubra* ssp. *commutata*, *Globularia nudicaulis*, außerdem die zartblättrige *Hippocrepis comosa*. Im allgemeinen ist der Rasenschluß locker; der nackte, schwärzliche Boden ist oft sichtbar.

Die lokale Konstanz ist gut. Konstant sind die folgenden 12 Arten:

<i>Phleum Michelii</i>	<i>Polygala chamaebuxus</i>
<i>Sesleria coerulea</i>	<i>Helianthemum grandiflorum</i>
<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>comm.</i>	<i>Thymus serpyllum</i>
<i>Festuca ovina</i>	<i>Galium pumilum</i>
<i>Carex sempervirens</i>	<i>Phyteuma orbiculare</i>
<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Campanula Scheuchzeri</i>

Die beste Konstanz ergibt die Probefläche 6, indem in dieser keine einzige Art der beiden untersten Konstanzklassen vorkommt und nur 2 aus der 3. und wieder keine aus der 4. Klasse. Das Konstanzklassendiagramm (Abb. 4) bietet das normale Bild von homogen zusammengesetzten, artenreichen Beständen: es fällt von der obersten zu der zweitobersten Klasse stark ab und steigt in den untersten Klassen wieder an, zu einem ausgesprochenen Maximum in der untersten Klasse. Die Konstanz-Artenzahlkurve (Abb. 5) setzt bei 35 % verhältnismäßig tief ein und steigt dann

* Die Vegetationsbilder, Abb. 6—12, finden sich auf den Kunstdrucktafeln 1—4.

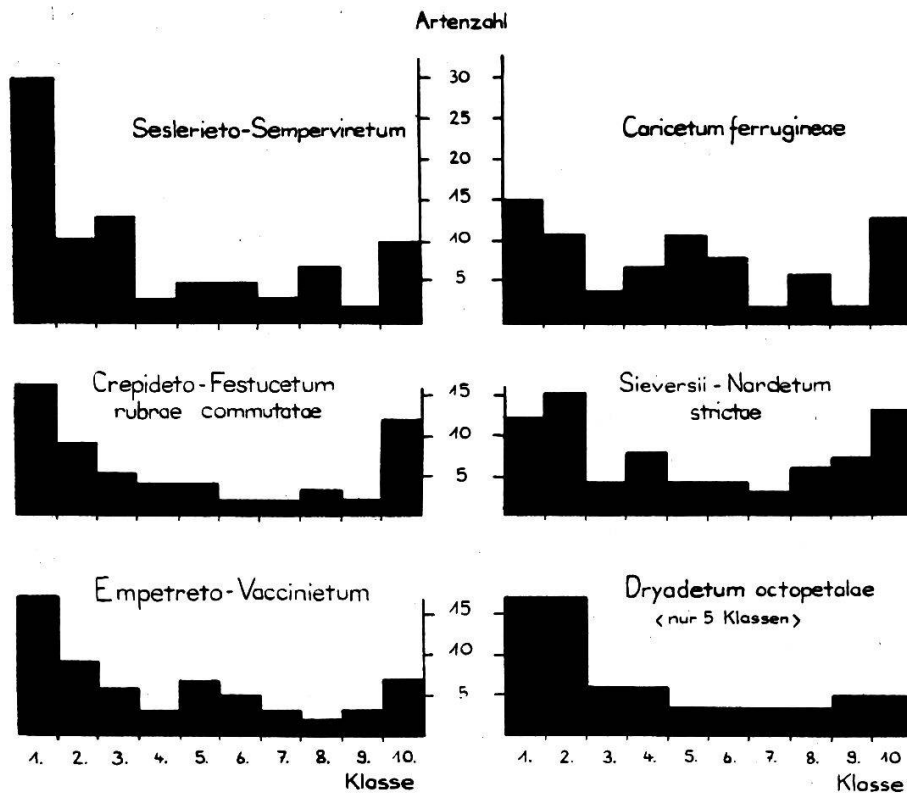


Abb. 4. Konstanzdiagramme der Pflanzengesellschaften des Alpengartens.

als flache Parabel etwas unregelmäßig bis auf 95% an. Sie ist durch die große Zahl der sporadischen Arten und die unregelmäßige Verteilung in den mittleren Konstanzklassen (z. B. 8. Kl.) deutlich belastet. 100% erreicht sie nicht, da einige Arten der obersten Konstanzklasse nicht in allen 14 Beständen vorhanden sind, sondern nur in 13 von ihnen.

Als gesellschaftstreu können wir folgende Arten angeben:

Bupleurum ranunculoides
Campanula thyrsoidea
Aster alpinus

Leontopodium alpinum
Hieracium villosus

Helianthemum grandiflorum und *Globularia nudicaulis* erlangen in diesen Beständen ihre beste und reichlichste Entwicklung, sind aber auch im *Caricetum ferrugineae* häufig. Lokal sind außerdem gesellschaftstreu:

Alchemilla splendens
Arabis corymbiflora
Potentilla Crantzii
Gentiana Clusii
Anthyllis vulneraria
Hippocrepis comosa

Pedicularis verticillata
Erigeron polymorphus
Chrysanthemum leucanthemum
 ssp. *montanum*
Carduus defloratus

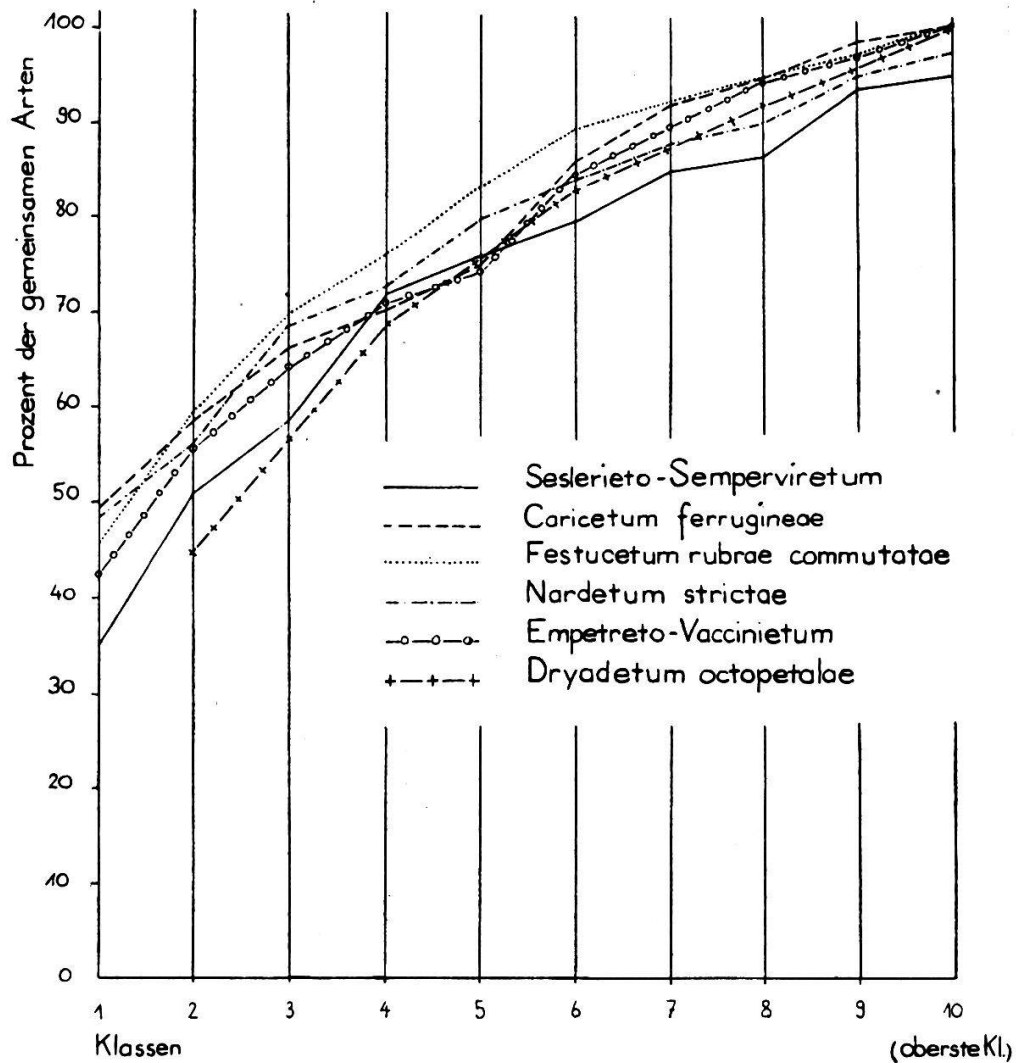


Abb. 5. Konstanz-Artenzahlkurve der beschriebenen Pflanzengesellschaften.

Andererseits fehlen einige Arten, die im Gebiete der Schinigeplatte an andern Stellen für das S-S charakteristisch sind:

Biscutella levigata

Onobrychis montana

Sempervivum tectorum

Hieracium dentatum

Als Differentialarten gegen das nahe verwandte *Caricetum ferrugineae* sind zu nennen:

Hippocrepis comosa

Erica carnea

Polygala chamaebuxus

Thymus serpyllus

Unser *Seslerieto-Semperviretum* kennzeichnet sich floristisch als eine gut abgegrenzte, homogene Pflanzengesellschaft, die nicht nur gute Konstanzverhältnisse, sondern auch ausgesprochene Gesellschaftstreue aufweist. Wenn wir die gesellschaftstreuen, die konstanten und die dominanten Arten als charakteristische Arten-

kombination zusammenfassen, so erhalten wir eine Gruppe von etwa 15 Arten. Die Mehrzahl der gesellschaftstreuen Arten tritt nur spärlich auf, und wie wir gesehen haben, fehlen einzelne in der Umgebung vorkommende ganz. Das mag zum Teil davon herühren, daß diese in unmittelbarer Nähe der Station Schinigeplatte gelegenen Gebiete während langer Jahre durch die blumenpflückenden und lagernden Besucher in ihren schönblütigen Bestandteilen geschädigt worden sind. Wir geben in Tabelle 2 zum Vergleich die Bestandesaufnahme einer Blaugrashalde am Hange des benachbarten Oberberghornes, 2050 m. Dieser Bestand

TABELLE 2

Seslerieto-Semperviretum am Oberberghorn, \pm 2050 m (mit kl. Ergänzung bei 2070 m), ca. 100 m², steil, SW, homogener Kalk (Malm).

DA		DA	
2	<i>Phleum Michelii</i>	3	<i>Helianthemum numm. ssp. grandiflorum</i>
3	<i>Sesleria coerulea</i>	1	<i>Bupleurum ranunculoides</i>
1	<i>Festuca ovina</i>	+	<i>Pimpinella maior var. rubra</i>
+	<i>Festuca pulchella</i>	1	<i>Seseli libanotis</i>
2	<i>Carex sempervirens</i>	+	<i>Arctostaphylos uva ursi</i>
+	<i>Polygonatum officinale</i>	1	<i>Erica carnea</i>
+	<i>Convallaria maialis</i>	+	<i>Primula auricula</i>
+	<i>Coeloglossum viride</i>	+	<i>Gentiana verna</i>
+	<i>Gymnadenia conopea</i>	+	<i>Gentiana Clusii</i>
+	<i>Nigritella nigra</i>	1	<i>Myosotis pyrenaica</i>
+	<i>Thesium alpinum</i>	1	<i>Thymus serpyllum</i>
1	<i>Polygonum viviparum</i>	+	<i>Pedicularis foliosa</i>
1	<i>Silene inflata</i>	+	<i>Pedicularis verticillata</i>
+	<i>Silene nutans</i>	+	<i>Globularia nudicaulis</i>
+	<i>Dianthus inodorus</i>	+	<i>Globularia cordifolia</i>
+	<i>Arenaria ciliata</i>	2	<i>Galium pumilum</i>
1	<i>Anemone alpina</i>	+	<i>Valeriana montana</i>
2	<i>Ranunculus montanus</i>	1	<i>Scabiosa lucida</i>
+	<i>Arabis hirsuta</i>	2	<i>Phyteuma orbiculare</i>
1	<i>Arabis corymbiflora</i>	+	<i>Campanula thyrsoidea</i>
1	<i>Sempervivum tectorum</i>	1	<i>Aster alpinus</i>
1	<i>Saxifraga aizoon</i>	+	<i>Chrysanthemum leuc. ssp. montanum</i>
+	<i>Potentilla Crantzii</i>	+	<i>Homogyne alpina</i>
1	<i>Rosa pendulina</i>	2	<i>Senecio doronicum</i>
+	<i>Anthyllis vulneraria</i>	+	<i>Carlina acaulis</i>
+	<i>Lotus corniculatus</i>	2	<i>Carduus defloratus</i>
+	<i>Oxytropis montana</i>	+	<i>Centaurea montana</i>
1	<i>Hippocrepis comosa</i>	1	<i>Leontodon hispidus</i>
+	<i>Hedysarum obscurum</i>	+	<i>Taraxacum officinale</i>
+	<i>Lathyrus luteus</i>	+	<i>Hieracium villosum</i>
+	<i>Geranium silvaticum</i>	1	<i>Hieracium villosiceps</i>
1	<i>Polygala chamaebuxus</i>	1	<i>Hieracium cf. bifidum</i>
+	<i>Polygala alpestris</i>		
1	<i>Euphorbia cyparissias</i>		
+	<i>Helianthemum alpestre</i>		

ist weniger homogen als diejenigen aus dem Alpengarten, indem er einerseits Pflanzen umfaßt, die den Felsschutt vorziehen, anderseits Arten, die eher zum Caricetum ferrugineae gehören.

Doch repräsentieren auch bereits die Probeflächen aus dem Alpengarten verschiedene Ausbildungsformen des S-S. Sie ergeben eine ganze Reihe von mehr xerophytischer zu mehr mesophytischer, von kalziphiler zu neutrophiler Ausbildungsweise, im Zusammenhange mit der Zunahme von Reifung, Feinerdehäufung und Wasserhaltungsvermögen des Bodens. Nr. 14 ist verhältnismäßig felsig; Xerophyten und Kalkpflanzen sind in seiner floristischen Zusammensetzung stark betont (*Sesleria*, *Festuca pumila*, *Saxifraga aizoon*, *Kerneria*, *Primula auricula*, *Gentiana Clusii*, *Hieracium villosum*). Das obere S-S, Nr. 9—13, hat einen ähnlichen Habitus; doch ist das Extrem bereits wesentlich gemäßigt. Im unteren S-S, Nr. 1—8, ist die mesophytische Note stärker entwickelt. *Sesleria* und andere Kalkpflanzen treten deutlich zurück, während *Festuca rubra commutata* und *Carex sempervirens* stärker hervortreten. Der Boden ist hier im allgemeinen tiefgründiger, humusreich, tiefgehend entkalkt. Infolgedessen tritt eine Entwicklung ein, die im weiteren Verlaufe zum Caricetum sempervirentis (Semperviretum) führt. Diese Umwandlung ist ein natürlicher Sukzessionsvorgang, hervorgerufen durch die Vegetation selber, und zwar bemerkenswerterweise durch diejenigen Arten, die den Bestand aufbauen und während langer Zeit auch erhalten. Es sind dies die in dichten Horsten lebenden Gräser und das ebenfalls dichtwüchsige Spaliergesträuch, vor allem *Erica* und *Helianthemum grandiflorum*. *Sesleria* geht bei diesem Umwandlungsprozeß langsam zurück, während *Carex sempervirens* sich ausbreitet und einzelne azidophile Arten auftreten. In unserem S-S ist dieser Vorgang angedeutet durch die Ansiedlung von *Calluna*, *Potentilla aurea*, *Luzula multiflora*, *Leontodon helveticus*. Auf frischem Boden finden sich Übergänge vom Seslerietum zum Crepideto-Festucetum rubrae commutatae, auf kalkig-frischem Boden zum Caricetum ferrugineae. Ein anderer Sukzessionsweg ergibt sich auf trockenem, flachgründigem oder felsigem Boden. Dort breitet sich leicht *Erica carnea* aus, seltener auch *Arctostaphylos uva ursi*. In den dichten, artenarmen Beständen der *Erica* häuft sich viel Humus an; der Boden versauert, und es wird für

das azidophile Zwerggesträuch, vor allem das Rhodoreto-Vaccinietum oder das hier anzuschließende Callunetum, seltener auch das Empetreto-Vaccinietum, die geeignete Unterlage geschaffen. Im Alpengarten sind Erica-Bestände nur in Fragmenten vorhanden (s. Abb. 7); die genannten Übergänge zum azidophilen Gesträuch sind aber bereits verschiedentlich angedeutet.

Die Vielgestaltigkeit der Umweltbedingungen innerhalb der Seslerietum-Bestände findet ihren floristischen Niederschlag neben der sehr großen, gesamten Artenzahl auch in den Vitalitätsverhältnissen. Nur ein schwaches Drittel der Arten wurde auf normale Vitalität eingeschätzt, bedeutend weniger als bei den übrigen Gesellschaften des Alpengartens. Die verringerte Vitalität betrifft vor allem bestandesfremde Arten, besonders solche, die unter den oft extremen Daseinsbedingungen (Austrocknung, starke Erwärmung) mehr oder weniger Schaden nehmen.

Die Ausbildungsweise unseres Seslerieto-Semperviretums im Alpengarten Schinigeplatte entspricht dem subalpinen Höhenglied, wie ich es für das Tanzbodengebiet im Lauterbrunnental beschrieben habe (L ü d i, 1928).

2. Das Caricetum ferrugineae

(abgekürzt Ferrugineetum), der Rostseggenrasen

Die Assoziation von *Carex ferruginea* bildet auf frischem, mehr oder weniger wasserzügigem Kalkboden (Humuskarbonatboden) an den Steilhängen des Alpengartens verschiedene kleinere und größere Bestände, vor allem in Ostexposition. Häufig sind Übergänge zum Crepideto-Festucetum rubrae, weniger häufig auch solche zum S-S und zum Zwerggesträuch von *Rhododendron hirsutum* und der Zwergweiden (vgl. Kärtchen, Abb. 3).

Zur floristischen Charakterisierung dienen die 10 auf der Tabelle 3 vereinigten Bestandesaufnahmen von je 1 m² Größe. Die Flächen 1—4 sind Dauerflächen vom steilen Osthang (ca. 45 bis 50°) zwischen der großen Felswand und dem vorderen Empetretum (Nr. 25—28, s. Abb. 14). Der Gesamtbestand, in dem diese Dauerflächen liegen, ist etwa 60 m² groß und durch einen reichlichen Gehalt an Hochstauden ausgezeichnet. Gegen unten geht er in staudenreiches Crepideto-Festucetum über. Die Flächen 5—6 be-

finden sich im Grenzgebiet des unteren Seslerietums, 7—10 am E-Hang im breiten Crepideto-Festucetum zwischen dem großen Felsen und dem künstlichen Rhodoreto-Vaccinietum. Die Flächen 9 und 10 wurden aus je zwei Stück zusammengesetzt und messen zusammen je ca. 1,5 m².

Zur Ergänzung des Bildes eines typischen Ferrugineetums folgt in Tabelle 4 noch die Großaufnahme eines solchen Bestandes am Oberberghorn, 2000 m, der floristisch wesentlich reicher ausgebildet ist als unsere Bestände im Alpengarten.

Die Gesamtartenzahl unseres Ferrugineetums ist groß. Sie beträgt im Großbestand am Oberberghorn innerhalb der 50 untersuchten m², 48 Arten von Gefäßpflanzen, wozu in den übrigen Teilen des Lokalbestandes noch weitere 7 Arten hinzukommen. Für die m²-Flächen des Alpengartens beträgt die gesamte Zahl von Gefäßpflanzenarten 79, die mittlere Artenzahl an Gefäßpflanzen 39, die Schwankung von der artenärmsten zur artenreichsten Probestfläche geht von 33 bis zu 45. Verglichen mit dem Seslerietum ist die gesamte Artenzahl niedriger, die Artenzahl pro Probestfläche aber bedeutend höher, was auf eine größere Homogenität in der Zusammensetzung dieser Bestände hinweist.

Dominant im Bestande ist *Carex ferruginea*, die mit ihren langen, schmalen und einseitig überhängenden Blättern dem Rasen ein charakteristisches, graugrünes Aussehen gibt, das schon von weitem auffällt (s. Abb. 8, 9). Als weitere Rasenpflanzen sind vor allem zu nennen *Festuca rubra commutata* und *Festuca violacea*, die reichlich vorhanden sind, stellenweise auch *Festuca pulchella*, die in den letzten Jahren bedeutend häufiger geworden ist, und des fernern sind verbreitet *Phleum Michelii* und *Agrostis capillaris*. Einzelne Stauden können zur Ausbildung üppiger Individuen oder zu beträchtlicher Massenentwicklung gelangen, vor allem wenn der Untergrund reich ist an größeren Steinen. Von solchen sind im Alpengarten zu nennen: *Anemone alpina*, *Geranium silvaticum*, *Leontodon hispidus*, *Knautia silvatica*, *Primula elatior*, *Alchemilla vulgaris* s.l. Versteckt unter den höheren Stauden gedeihen in Menge *Ajuga reptans*, *Viola biflora* und *Soldanella alpina*.

Sehr bedeutend ist die Zahl der Moosarten. Wir haben, sicher ohne Vollständigkeit zu erzielen, in unseren 10 Probestflächen 17 verschiedene Arten von Laub- und Lebermoosen festgestellt, zu

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	K %	Vital.
<i>Selaginella selaginoides</i>		1 +								1 +	20	(3)
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1 1	1 1	1 1	1 2	1 1	1 +	1 1	1 +	1 1		90	3
<i>Agrostis capillaris</i>					2 3	1 2	1 1	1 1	1 1	1 1	60	3
<i>Phleum Michelii</i>	1 2	1 1	1 1	1 2	1 +	2 2	1 1	2 2	1 +	2 3	100	3
-- alpinum					1 1	1 +	1 1		1 +	1 +	50	2—
<i>Sesleria coerulea</i>	1 +	1 1	1 2	1 1						1 1	50	2
<i>Poa alpina</i>	1 +							1 +			20	1
<i>Festuca rubra</i> ssp. comm.	1 2	1 2	1 3	2 4	3 3	3 4	4 3	2 2	2 3	2 3	100	3
— violacea	2 2	2 3	1 2	2 2			1 +	1 1	1 1	1 1	80	2
— pulchella	1 +	1 +								2 3	30	3
<i>Carex ornithopoda</i>				1 +							10	1—2
— ferruginea	4 4	3 3	3 3	2 2	4 5	4 5	4 5	5 5	5 5	4 5	100	3
— pallescens					1 +				1 +		20	1—2
— sempervirens	1 1	1 2	1 2	1 2	1 1		1 +		1 +	1 1	80	1—2
<i>Luzula silvatica</i>	1 2	1 2	1 2	1 1				1 +	1 +		60	3
— multiflora							1 +				10	1—2
<i>Tofieldia calyculata</i>										1 1	10	2
<i>Gymnadenia conopea</i>					1 +		1 +				20	2
<i>Salix reticulata</i>								1 +		1 1	20	2
<i>Thesium alpinum</i>			1 +	1 +							20	2
<i>Rumex arifolius</i>					1 +						10	1
<i>Polygonum viviparum</i>					1·1	1 +		1 1	1 +	1 1	50	2
<i>Silene inflata</i>							1 1	1 +			20	—3
<i>Cerastium caespitosum</i>								1 +			10	2
<i>Trollius europaeus</i>				1 +			1 +	2 +	1 +	1 +	50	3
<i>Anemone alpina</i>	1 1	2 2	3 2	4 2			1 +	1 1			60	3
<i>Ranunculus breyninus</i>	1 +	1 +	1 2	1 1	1 +	1 1	1 2	1 2	1 2	1 2	100	3
<i>Ranunculus montanus</i>	1 2	1 1	1 1	1 +					1 +		50	—3
<i>Parnassia palustris</i>		1 1			1 +	1 +				1 1	40	—3
<i>Potentilla aurea</i>				1 +	1 +		1 +		1 +		40	1
— Crantzii					1 +						10	1
— erecta					1 +	1 1					20	—2
<i>Alchemilla Hoppeana</i>	1 1	1 1		1 +			1 +	1 1		1 +	60	2—3
— vulgaris	1 1	1 1	1 +	1 1	2 1	2 2	3 2	2 2	3 2	1 +	100	3
<i>Trifolium pratense</i>	1·2	1 1	1 1	1 1	1 1	1 +	1 +	1 +	1 1	1 1	100	2—3
— badium	1 +	1 +	1 1	1 1	1 1	1 +	1 1	1 +	1 1	1 1	100	3
<i>Anthyllis vulneraria</i>		1 1	1 1	1 1	1 +	1 +				1 1	60	2
<i>Lotus corniculatus</i>	1 +	1 2	1 2	2 2	1 2	2 2	1 1	1 2	2 2	2 3	100	3
<i>Hippocrepis comosa</i>								1 +			10	1
<i>Geranium silvaticum</i>	1 1	1 1	2 1	2 1	2 1	1 1		2 1			70	—3
<i>Linum catharticum</i>								1 +			10	2
<i>Polygala chamaebuxus</i>				1 +							10	1
<i>Polygala alpestris</i>	1 +			1 +							20	2
<i>Helianthemum numm.</i>												
ssp. grandiflorum	1 1	1 +	1 1	1 1	1 +							

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	K %	Vital.
<i>Hypericum maculatum</i>							1 1	1 1	1 +		30	—3
<i>Primula elatior</i>	2 2	2 2	1 2	2 2	1 1	1 +	1 1		1 +		80	3
<i>Soldanella alpina</i>	1 2	1 2	1 2	1 2	1 +	1 1	1 2	1 3	1 1	1 1	100	3
<i>Gentiana lutea</i>	1 +		1 +								20	—3
— <i>campestris</i>		1 +									10	2
<i>Myosotis pyrenaica</i>	1 +							1 +		1 +	30	3
<i>Ajuga reptans</i>	1 2	1 1	1 2	2 2		1 +					50	2—3
<i>Bartsia alpina</i>	1 1	1 1	1 +	1 +	1 1	1 1	1 +		1 1	1 1	90	3
<i>Euphrasia salisburgensis</i>						1 +					10	2
<i>Pedicularis verticillata</i>										1 2	10	2—3
<i>Plantago montana</i>					1 1	1 1	1 1		1 1	1 1	50	2—3
— <i>alpina</i>									1 +	1 +	20	2
<i>Globularia nudicaulis</i>	1 2	1 1		1 1		1 +		1 +			50	2
<i>Galium pumilum</i>	1 +	1 +	1 +	1 +	1 2	1 1	1 1	1 2	1 1	1 1	100	3
<i>Valeriana tripteris</i>	1 +										10	1
<i>Knautia silvatica</i>	2 2	2 2	2 2	1 1	1 +	1 +		1 +			70	3
<i>Scabiosa lucida</i>	1 2	1 1	1 2	1 2	1 1	1 2	1 1	1 1	1 1	2 2	100	3
<i>Phyteuma orbiculare</i>	1 +					1 +				1 +	30	—2
— <i>spicatum</i>	1 2	1 1	1 1	1 1			1 +	1 1			60	3
<i>Campanula Scheuchzeri</i>					1 1	1 1	1 1	1 1	1 +	1 +	60	3
— <i>rhomboidalis</i>	1 1	1 1	1 +	1 1							40	3
<i>Solidago virga aurea</i>	2 2	1 1	1 2	1 2			1 +	1 1			60	3
<i>Bellidiastrum Michellii</i>	1 2	1 2	1 1	1 2	1 +	1 1	1 +	1 +	1 1	1 2	100	2—3
<i>Chrysanthemum leuc.</i> ssp. <i>montanum</i>	1 2	1 1	1 1	1 2	2 3	1 2	1 1	1 1			80	3
<i>Homogyne alpina</i>	1 2	1 2	1 1	1 +	1 1	1 2		1 +		1 1	80	2
<i>Carduus defloratus</i>					1 +		1 +	1 +		1 +	40	1—2
<i>Cirsium spinosissimum</i>					1 +						10	1
<i>Leontodon hispidus</i>	2 2	1 2	2 3	2 2	2 3	2 3	2 3	1 2	2 3	1 1	100	3
<i>Crepis aurea</i>						1 +	1 1		1 1	1 +	40	2
— <i>blattarioides</i>	1 1	1 1	1 1	1 1							40	—3
<i>Hieracium</i> murorum-Gruppe	1 +	1 1	1 +	1 +						1 +	50	2
<i>Plagiochila asplenoides</i>		1	1								20	
<i>Lophocolea minor</i>		1									10	
<i>Scapania subalpina</i>	1										10	
<i>Radula complanata</i>	1										10	
<i>Fissidens taxifolius</i>	1										10	
<i>Weisia viridula</i>		1									10	
<i>Tortella tortuosa</i> f. <i>fragilifolia</i>		1									10	
<i>Mniobryum albicans</i>					1						10	
<i>Bryum elegans</i>		1									10	
<i>Mnium undulatum</i>			1								10	
— <i>Seligeri</i>	1			1	1	1	1	1	1		70	
— <i>orthorhynchum</i>										1	10	
— <i>serratum</i>				1			1				20	
<i>Pseudoleskea filamentosa</i> v. <i>tenella</i>		1		1					1		30	
<i>Chrysophyllum protensum</i> f. <i>tenellum</i>				1							10	
<i>Amblystegium Sprucei</i>	1										10	
<i>Brachythecium glareosum</i>	1		1	1		1	1		1		60	

TABELLE 4

Caricetum ferrugineae am Oberberghorn, 2000 m, 25°, NW, 50 m², auf Schutt von homogenem Kalk (Malm).

	D	A	V		D	A	V
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	+	2	<i>Pyrola minor</i>	1	+	2
<i>Phleum Michelii</i>	1	+	3	<i>Pyrola rotundifolia</i>	1	+	3
<i>Sesleria coerulea</i>	2	3	3	<i>Vaccinium vitis idaea</i>	1	+	1
<i>Festuca rubra ssp. commutata</i>	1	1	3	<i>Vaccinium myrtillus</i>	1	+	1
<i>Festuca violacea</i>	2	1	3	<i>Primula elatior</i>	1	+	3
<i>Festuca pulchella</i>	2	2	3	<i>Soldanella alpina</i>	1	3	3
<i>Carex ferruginea</i>	4—5	5	3	(<i>Gentiana lutea</i>)	1		
<i>Carex sempervirens</i>	2	1	2	<i>Myosotis pyrenaica</i>	1	+	3
<i>Luzula silvatica</i>	2	3	3	<i>Bartsia alpina</i>	1	1	2
<i>Orchis globosus</i>	1	+	3	<i>Pedicularis verticillata</i>	1	1	3
(<i>Gymnadenia conopea</i>)	1			<i>Pedicularis Oederi</i>	1	1	3
(<i>Coeloglossum viride</i>)	1			<i>Galium pumilum</i>	1	1	3
<i>Salix reticulata</i>	2	2	3	<i>Scabiosa lucida</i>	1	1	3
<i>Salix retusa</i>	1	2	2	<i>Knautia silvatica</i>	1	1	3
<i>Salix hastata</i>	1	1	2	<i>Phyteuma orbiculare</i>	1	+	3
<i>Polygonum viviparum</i>	1	+	2	<i>Phyteuma spicatum</i>	1	1	3
<i>Silene inflata</i>	1	+	3	<i>Bellidiastrum Michelii</i>	1	2	3
<i>Trollius europaeus</i>	1	1	3	(<i>Chrysanthemum leuc.</i>			
<i>Anemone alpina</i>	1	1	3	<i>ssp. montanum</i>)	1		
<i>Anemone narcissiflora</i>	1	+	3	<i>Homogyne alpina</i>	1	1	3
<i>Ranunculus breyninus</i>	1	+	3	<i>Centaurea montana</i>	1	1	3
<i>Ranunculus montanus</i>	1	2	3	<i>Leontodon hispidus</i>	1	1	3
<i>Ranunculus alpestris</i>	1	1	3	(<i>Crepis pontana</i>)	1		
<i>Alchemilla vulgaris</i>	1	1	3	<i>Hieracium murorum-Gruppe</i>	1	1	3
<i>Anthyllis vulneraria</i>	1	1	2	<i>Bryum elegans</i>	1		
<i>Lotus corniculatus</i>	1	+	2	<i>Eurhynchium striatum</i>	1		
<i>Hedysarum obscurum</i>	2	2	3	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	3		
<i>Lathyrus luteus</i>	2	2	3	<i>Hylocomium proliferum</i>	3		
(<i>Geranium silvaticum</i>)	1			<i>Hylocomium pyrenaicum</i>			
(<i>Astrantia maior</i>)	1			<i>var. latifolium</i>	1		
<i>Helianthemum nummul. ssp.</i>				<i>Plagiochila asplenoides</i>	1		
<i>grandiflorum</i>	1	+	2	<i>Lophocolea minor</i>	1		
<i>Ligusticum mutellina</i>	2	2	3	<i>Chiloscyphus polyanthus</i>	1		

denen in der Aufnahmefläche vom Oberberghorn noch 5 weitere Arten hinzukommen. Dabei handelt es sich nicht um ausgedehnte Moosdecken, sondern meist um verstreute Pflänzchen und Räschen, die in kleinen Erdlöchern, an vortretenden Steinen, an nackten Stellen im tiefen Schatten der hohen Kräuter unscheinbar vegetieren. Immerhin erlangten in dem sehr schattigen Bestand am Oberberghorn (Tab. 4) *Hylocomium proliferum* und *Rhytidiadelphus triquetrus* eine bedeutende Ausbreitung.

Trotzdem zwischen dem Ferrugineetum und dem S-S eine beträchtliche Verwandtschaft vorhanden ist, so sind doch floristisch und namentlich auch strukturell scharfe Unterschiede festzustellen.

Das Ferrugineetum ist eine ausgesprochene Hemikryptophyten-gesellschaft; Chamaephyten treten nur als spärliche Beimischung auf (*Helianthemum nummularium*). Der Rasen ist hochwüchsig und meist dicht, entsprechend der guten Versorgung mit Nährstoffen und Wasser. Vor allem aber ist er glatt, ohne wesentliche Absätze und Stufen. Das liegt darin begründet, daß *Carex ferruginea*, die den Bestand in erster Linie aufbaut und erhält, keine Horste bildet, sondern den Boden mit einem dichten Geflecht von Ausläufern durchzieht, aus denen in kleinen Abständen die beblätterten Sprosse aufwachsen (s. Abb. 17). Dadurch wird der Boden gleichmäßig gefestigt. An horstbildenden und den Schutt in Treppenform stauenden Arten sind namentlich *Festuca rubra commutata* und *Festuca violacea* zu nennen, die lokale Unebenheiten erzeugen, aber doch im Rasen gewöhnlich zurücktreten. Weitere Gräser, die oben genannt sind, bilden keine Horste, und auch die kräftigen Stengel verschiedener Stauden kommen einzeln aus dem Boden und wirken nicht wesentlich schuttstauend.

Die Konstanzverhältnisse für die Gefäßpflanzen ergeben sich aus der Tabelle 3 und aus dem Konstanzdiagramm, Abb. 4. Konstant sind:

<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
<i>Phleum Michelii</i>	<i>Soldanella alpina</i>
<i>Festuca rubra commutata</i>	<i>Bartsia alpina</i>
<i>Carex ferruginea</i>	<i>Galium pumilum</i>
<i>Ranunculus breyninus</i>	<i>Scabiosa lucida</i>
<i>Alchemilla vulgaris</i>	<i>Bellidiastrum Michelii</i>
<i>Trifolium pratense</i>	<i>Leontodon hispidus</i>
<i>Trifolium badium</i>	

Die Zahl der konstanten Arten ist mit 15, von denen 13 auf die oberste Konstanzklasse fallen, bedeutend. Der Sprung von der obersten zur nächsthöchsten Klasse ist sehr stark, woraus sich ergibt, daß auch bei beträchtlicher Vergrößerung der Probeflächen die Konstanz sich nicht wesentlich verändern würde. Die m²-Fläche entspricht ungefähr dem Minimiareal. Die unteren Konstanzklassen erscheinen nicht sehr überfüllt; die untersten drei Klassen enthalten 30 Arten, gegenüber 43 beim S-S. Die Konstanz-Artenzahlkurve verläuft mit Ausnahme eines kleinen Mittelstückes (relat. starke Belastung der Konstanzklassen 4—5) bedeutend höher als beim S-S, was wiederum ein Zeichen von sehr guter floristischer Übereinstimmung der Probeflächen ist.

Flori tisch erscheint das Ferrugineetum auch in bezug auf die Gesellschaftstreue eine gut charakterisierte Gesellschaft. Als gesellschaftstreue können wir im Alpengarten hervorheben: *Carex ferruginea* und *Festuca pulchella*. Auch *Anemone alpina* und *Anemone narcissiflora* sind gesellschaftshold. In der Umgebung kommen noch eine Anzahl weiterer Arten hinzu: *Orchis globosa*, *Lathyrus luteus*, *Phaca frigida*, *Pedicularis foliosa*, *Crepis pontana*.

Doch sind oft diese Treuearten mit Ausnahme von *Carex ferruginea* im Bestande spärlich oder fehlend. Da können aber Differentialarten zur Abgrenzung gegen verwandte Typen verwendet werden. Als Differentialarten gegenüber dem Crepideto-Festucetum sind vor allem kalkliebende oder neutrophile Arten zu nennen, etwa *Tofieldia calyculata*, *Salix reticulata*, *Alchemilla Hoppeana*, *Viola biflora*, *Primula elatior*, *Phyteuma spicatum*, *Hedysarum obscurum*, gegenüber dem S-S mesophile Stauden wie *Trifolium badium*, *Viola biflora*, *Pimpinella major*, *Ligusticum mutellina*, *Heracleum montanum*, *Primula elatior*, *Knautia silvatica*, *Geranium silvaticum*, *Phyteuma spicatum*, *Campanula rhomboidalis*, *Crepis blattarioides*.

Die Vitalität ist in diesem Bestande ausgesprochen gut. 43 Arten, also mehr als die Hälfte, weisen bestes oder doch annähernd normales Gedeihen auf, und die Arten von geringer Vitalität sind im wesentlichen bestandesfremde Elemente.

Als bestandaufbauende Art ist *Carex ferruginea* allen andern an Wichtigkeit weit überlegen. Aber auch einzelne Kräuter und unter den Gräsern *Festuca pulchella*, *Phleum Michelii* und *Festuca violacea* sind aufbauend. Die gleichen Arten wirken wohl auch bestanderhaltend. Abbauend greift vor allem die langsame Auslaugung des Kalkes durch im Boden versickernde Niederschläge ein, also ein durch das Allgemeinklima bestimmter Vorgang. Humusbildende Horstpflanzen, wie die *Festuca*-Arten und Spalierasen von *Salix reticulata*, helfen, diesen Vorgang zu beschleunigen. Dann wandelt sich das Ferrugineetum langsam in das Crepideto-Festucetum um. Auffallend ist in unserem Gebiete, namentlich in Schattenlagen, die Ansiedelung von *Luzula silvatica*, die sich stellenweise stark ausbreitet (vgl. den Bestand vom Oberberghorn). Vielleicht sind lokale Vermagerungserscheinungen für



Abb. 8. Habitusbild des Caricetum ferrugineae aus dem Alpengarten (bei Nr. 1. der Tab. 3). Charakteristisch sind die nach unten hängenden, schmalen Blätter von *Carex ferruginea*. Phot. W. Lüdi, August 1936



Abb. 9. Wie Abb. 8, staudenärmere Fazies (bei Nr. 8 der Tab. 3.)
Phot. W. Lüdi, August 1936

das Auftreten dieser als azidophil geltenden Art maßgebend; doch haben Untersuchungen, die Gina Luzzatto (1934) ausführte, ergeben, daß *Luzula silvatica* im Gebiete der Schinigeplatte auch auf neutralen und sogar leicht basischen Böden in bester Vitalität gedeihen kann.

Neutrophile Zwergsträucher, wie *Rhododendron hirsutum*, *Sorbus chamaemespilus*, *Salix hastata* und *arbuscula* gelangen im *Carex ferruginea*-Bestand leicht zur Ansiedlung und Ausbreitung. Doch fehlt das Zwerggesträuch auch innerhalb der Höhenlage, die seinem Gedeihen günstig ist, oft in diesen Rasen sozusagen völlig. Da liegt wohl meist der Einfluß der Mahd vor; doch müssen auch andere Faktoren von Bedeutung sein, die nicht näher bekannt sind.

Wird der Boden im Ferrugineetum infolge irgendwie verändertem Wasserabzuge trockener, so geht der Bestand in das S-S über.

3. Das Crepideto-Festucetum rubrae commutatae

(abgekürzt Festucetum), der Goldpippau-Rotschwingelrasen

Die Assoziation von *Festuca rubra commutata* und *Crepis aurea* findet sich im Alpengarten auf den frischen, tiefgründigen, degradierten und ziemlich sauren Braunerdeböden der Mulden, der kleinen Terrassen, der nicht zu steilen Hänge (s. Abb. 18). Er ist im ganzen Gebiete der Schinigeplatte und weit darüber hinaus der wichtigste und beste Weiderasen.

Die 10 Aufnahmeflächen, die in der Tabelle 5 zusammengestellt sind, haben die Größe von je 1 m² und verteilen sich wie folgt: die Flächen 1—4 sind Dauerflächen, im hinteren Festucetum gelegen (30, 38, 39, 40), Exposition flach gegen Osten, 5—7 liegen in der Mulde des vorderen Festucetums, Exposition SW und SE, 8 liegt etwas oberhalb Nr. 4 und 9—10 liegen unterhalb Nr. 1, flach gegen NE. Zur Ergänzung bringen wir noch die Aufnahme eines Bestandes auf der freien Weide unterhalb des Alpengartens (Tab. 6). Dieser Rasen war dicht, aber niedrig, allerdings zur Zeit der Aufnahme (24. VII. 1946) noch nicht völlig entwickelt. Aber infolge der regelmäßigen und starken Beweidung kommt er nicht zur vollen Entfaltung. Die Aufnahme beschränkte sich auf 2 kleine, flach gegen Norden fallende Terrassen; die darüber an-

TABELLE 5

Bestandesaufnahmen des Crepideto-Festucetum rubrae commutatae im Alpengarten
Schinigeplatte.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	K	V
<i>Selaginella selaginoides</i>		1 +			1 +				1 +		30	2—
<i>Botrychium lunaria</i>						1 +					10	(2)
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1 +				1 1		1 +		1 1	1 1	50	2—3
<i>Phleum alpinum</i>	2 2	1 1	2 2	2 3	1 1	2 3	1 1	2 4		1 2	90	3
<i>Agrostis rupestris</i>		1 +							1 +		20	2
— <i>capillaris</i>	2 3	2 3	3 4	2 3	1 2	2 3	2 3	2 3	2 4	1 3	100	3
<i>Deschampsia caespitosa</i>		1 +	1 1	1 1							30	2
<i>Trisetum flavescens</i>							2 3				10	2—3
<i>Poa alpina</i>	1 1	1 1	1 1	1 1			1 +	1 1		1 +	70	—3
<i>Festuca rubra</i> ssp. comm.	3 4	4 5	4 4	4 5	4 5	4 5	5 5	3 4	4 5	4 5	100	3
<i>Nardus stricta</i>	2 2	2 2	1 1	1 1	1 +		1 1				60	1—2
<i>Carex ferruginea</i>						1 +					10	1—2
— <i>sempervirens</i>					1 +	1 +			1 1		30	1
<i>Luzula spicata</i>								1 +			10	—2
<i>Crocus albiflorus</i>		1	1		1 3	1	1				50	3
<i>Gymnadenia conopea</i>					1 +						10	2
<i>Rumex arifolius</i>		1 1			1 1		1 1	1 +		1 1	50	2—3
<i>Polygonum viviparum</i>	1 1			1 1	1 +			1 1	1 1		50	2
<i>Silene inflata</i>							1 +			1 +	20	2
<i>Sagina saginoides</i>	1 1	1 1	1 +	1 1							40	2
<i>Cerastium caespitosum</i>						1 +					10	2
— <i>cerastoides</i>	1 +	1 +	1 1	1 1							40	2
<i>Trollius europaeus</i>						1 +			1 1		20	2—3
<i>Ranunculus aconitifolius</i>		1 +						4 2			20	2—3
— <i>breyninus</i>	1 1	1 +		1 1	2 2		1 +	2 2	1 1	1 2	80	3
— <i>montanus</i>	1 2	1 1	1 1	1 2	1 1	1 1	2 2	1 1	1 2	1 +	100	3
<i>Potentilla aurea</i>	1 2	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 +	1 1	1 1	1 1	100	—2
<i>Sieversia montana</i>	1 +										10	1
<i>Alchemilla vulgaris</i>	1 +	1 1	1 1	2 1	1 +	1 +	1 +	1 +	2 1	1 +	100	3
<i>Trifolium pratense</i>		1 +			3 2	3 3	2 2		2 1	3 3	60	3
— <i>repens</i>	1 2	2 2	2 3	2 2	1 1	1 1		1 2	2 3	1 +	90	2—3
— <i>Thalii</i>	1 1					1 +			1 +	1 1	40	2—3
— <i>badium</i>	1 1	1 +				1 +	2 2	1 1	1 1	1 1	70	3
<i>Lotus corniculatus</i>	1 +	1 +	1 +		1 1	2 2	1 1		2 1	1 1	80	2—3
<i>Hedysarum obscurum</i>									1 1		10	(2)
<i>Viola calcarata</i>	1 1										10	—2
<i>Astrantia maior</i>							1 +				10	2—3
<i>Ligusticum mutellina</i>	3 3	3 3	3 3	3 3	3 4	1 1	2 2	3 2	1 2	1 1	100	3
<i>Vaccinium vitis idaea</i>									1 +		10	1
<i>Soldanella alpina</i>	1 2	1 2	1 +	1 1	1 2	1 2	1 3	1 3	1 1	1 1	100	2—3
<i>Gentiana Kochiana</i>						1 +					10	1
<i>Myosotis pyrenaica</i>							1 +				10	2
<i>Veronica alpina</i>					1 +						10	1—2
<i>Bartsia alpina</i>					2 1				1 1		20	2
<i>Euphrasia minima</i>	1 +								1 +		20	2
<i>Plantago montana</i>	1 2	1 +	2 2	1 2	1 2	1 2	2 3	1 2	1 3	1 2	100	3
— <i>alpina</i>	2 3	1 2	1 2	1 2	1 1	1 1	1 1	1 1	1 2	1 1	100	2
<i>Galium pumilum</i>						1 +					10	2
<i>Phyteuma orbiculace</i>					1 +						10	1—2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	K	V
<i>Campanula Scheuchzeri</i>	1 2	1 1	1 1	1 +	1 1	1 1	1 2	1 1	1 1	1 2	100	3
<i>Bellidiastrum Michelii</i>					1 +				1 +		20	1
<i>Chrysanthemum leuc.</i> ssp. <i>montanum</i>	1 +					1 1					20	2
<i>Homogyne alpina</i>					1 +				1 2		20	1—
<i>Cirsium spinosissimum</i>				1 +		1 +		1 +		1 +	40	2
<i>Leontodon hispidus</i>	1 1	1 +	1 +	1 +	1 2	3 3	3 3	1 1	2 4	2 3	100	3
— <i>helveticus</i>	2 2	1 2	1 +	1 1	1 2		1 +	1 1	1 1		80	2—
— <i>autumnalis</i>		1 1	2 2	1 1							30	2
<i>Taraxacum officinale</i>		1 +		1 1				1 +			30	2—3
<i>Crepis aurea</i>	3 4	2 3	3 4	3 4	1 1	3 3	3 3	2 4	1 3	2 3	100	3
<i>Moose</i> (s. Text)												

schließende, flache Weidefläche zeigte bereits starke Spuren der Vermagerung, vor allem durch das reichliche Auftreten von *Nardus*, aber dann auch lokale Düngwirkung, die ein Höherwachsen des Rasens und stärkeres Hervortreten von *Phleum alpinum* und

TABELLE 6

Bestandesaufnahme eines Crepideto-Festucetum rubrae commutatae von der Schinigeplatte, 1950 m, südlich des Faulhornweges, Expos. 10° NE.

+	<i>Selaginella selaginoides</i>	2	<i>Trifolium pratense</i>
+	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	3	<i>Trifolium Thalii</i>
1	<i>Phleum alpinum</i>	2	<i>Trifolium badium</i>
—3	<i>Agrostis capillaris</i>	+	<i>Lotus corniculatus</i>
+	<i>Agrostis rupestris</i>	+	<i>Polygala alpestris</i>
+	<i>Deschampsia caespitosa</i>	1	<i>Viola calcarata</i>
2	<i>Poa alpina</i>	2—3	<i>Ligusticum mutellina</i>
2—3	<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>commutata</i>	1	<i>Soldanella alpina</i>
1	<i>Festuca rupicaprina</i>	+	<i>Gentiana bavarica</i>
+—	<i>Nardus stricta</i>	+	<i>Brunella vulgaris</i>
1—	<i>Carex pallescens</i>	+	<i>Veronica alpina</i>
+	<i>Carex sempervirens</i>	1	<i>Euphrasia drosocalyx</i>
+	<i>Carex ornithopoda</i> var. <i>elongata</i>	2—	<i>Plantago alpina</i>
+	<i>Luzula multiflora</i>	+—	<i>Plantago montana</i>
1	<i>Luzula spicata</i>	+	<i>Galium pumilum</i>
+	<i>Coeloglossum viride</i>	+	<i>Phyteuma orbiculare</i>
+	<i>Cerastium caespitosum</i>	+—1	<i>Campanula Scheuchzeri</i>
+	cf. <i>Cerastium cerastoides</i>	+	<i>Bellidiastrum Michelii</i>
1	<i>Ranunculus montanus</i>	+	<i>Gnaphalium supinum</i> var. <i>fusca</i>
2	<i>Ranunculus breyninus</i>	+—1	<i>Homogyne alpina</i>
+	<i>Potentilla aurea</i>	+—	<i>Leontodon autumnalis</i>
+	<i>Potentilla erecta</i>	2—3	<i>Leontodon hispidus</i>
+	<i>Sieversia montana</i>	+—	<i>Leontodon helveticus</i>
2—	<i>Alchemilla vulgaris</i> ssp. <i>pratensis</i>	2	<i>Crepis aurea</i>
		+	<i>Hieracium pilosella</i>

Festuca rubra ssp. *commutata* bewirkt. Der Vergleich dieses Bestandes mit der Gesamtheit der Aufnahmen im Alpengarten, die ungefähr die gleiche Fläche umfaßt, ergibt für die Weide 10 Arten weniger, was sich vor allem dadurch erklärt, daß sich die Aufnahmen im Alpengarten auf eine viel größere Fläche mit verschiedenen Expositionen verteilen. 37 Arten sind dem Alpengarten und der Aufnahme von der offenen Weide gemeinsam, und sie enthalten den charakteristischen Artenstock der Gesellschaft. Von Arten, die normalerweise hinein gehören, fehlen den Alpengartenaufnahmen *Festuca rupicaprina* und der Weideaufnahme *Myosotis pyrenaica*, *Bartsia alpina* und *Crocus vernus*, deren Fehlen zufällig und lokal ist. *Euphrasia minima* wird durch *Euphrasia drosocalyx* ersetzt. Der Alpengartenbestand ist ferner durch einige Arten ausgezeichnet, die in der Höhenlage des Alpengartens nur unter besonders günstigen Lebensverhältnissen vorkommen, meist in Hochstaudenbeständen oder in gedüngten Wiesen (*Trisetum flavescens*, *Rumex arifolius*, *Ranunculus aconitifolius*, *Astrantia maior*, *Trifolium repens*).

Die gesamte Artenzahl der 10 Aufnahmeflächen beträgt 59, bleibt also bedeutend hinter derjenigen des Seslerietums und des Ferrugineetums zurück. Die mittlere Zahl von Gefäßpflanzenarten pro m² stellt sich auf 27, bei einer Schwankung von 21—31. Verglichen mit dem S-S und dem Ferrugineetum ist also sowohl die gesamte als auch die mittlere Artenzahl kleiner; der Bestand erscheint ausgesprochen artenärmer als in den beiden genannten Gesellschaften. Die Rasen sind dicht geschlossen, gewöhnlich relativ hochwüchsig und ausgeglichen (s. Abb. 10). Dominant sind vor allem die Gräser *Festuca rubra* ssp. *commutata*, *Agrostis capillaris* und *Phleum alpinum*. Der Anteil der Kräuter ist hoch, wobei *Ligusticum mutellina*, *Leontodon hispidus* und *Crepis aurea* einen bedeutenden Anteil nehmen, gewöhnlich auch einzelne Leguminosen (*Trifolium pratense*, *repens*, *badium*, *Lotus corniculatus*), gelegentlich auch *Plantago montana* und *alpina*. Diese letzteren, in Verbindung mit *Crepis aurea*, bestimmen einen Vorsommer-Aspekt. Das Crepideto-Festucetum ist ebenfalls eine ausgesprochene Hemikryptophyten-Gesellschaft. Es hat eine nahe Verwandtschaft zur Düngwiese dieser Höhenstufe, verändert sich aber bei stärkerer Düngung doch sehr wesentlich, indem der Rasen

hochwüchsig wird — wir haben in unseren Versuchsflächen eine Halmhöhe des Rotschwingels von 80—100 cm erhalten — und namentlich die drei als dominant bezeichneten Gräser sowie *Trifolium repens* und *pratense* sich enorm ausbreiten, bei Stallmistdüngung oft auch *Rumex arifolius*, *Ranunculus breyninus*, *Alchemilla vulgaris* s.l., *Campanula Scheuchzeri*, während die übrigen Arten stark zurückgedrängt werden oder teilweise verschwinden. Die Artenzahl nimmt also bei richtiger Düngung sehr ab; man kann aus ihr direkt die Intensität der Düngung erkennen. Anderseits wird durch die Düngung das Blühen von *Agrostis capillaris*, *Trisetum flavescens* und *Trifolium repens* in hohem Maße begünstigt; in der ungedüngten Frischwiese kommen diese Arten auf der Schinigeplatte relativ selten zum Fruchten.

Moose treten in dem dichten Rasen sehr zurück. Wir haben nur 6 Arten festgestellt, in der Aufnahme Nr. 9 *Brachythecium glareosum*, *Brachythecium velutinum*, *Ptychodium plicatum*, *Rhytidadelphus triquetrus* und *Bryum* sp., in Nr. 8 *Mnium* sp., alle sehr spärlich. Doch wären bei sorgfältigem Nachsuchen auch auf den übrigen Flächen einzelne Moose zu finden gewesen.

Die Konstanzverhältnisse unserer Bestände ergeben sich aus der Tabelle 5 und dem Konstanzdiagramm, Abb. 4. Wir fanden 14 konstante Arten, darunter 12 in der obersten Konstanzklasse. Konstant sind:

<i>Phleum alpinum</i>	<i>Ligusticum mutellina</i>
<i>Agrostis capillaris</i>	<i>Soldanella alpina</i>
<i>Festuca rubra</i> ssp. comm.	<i>Plantago alpina</i>
<i>Ranunculus breyninus</i>	<i>Plantago montana</i>
<i>Ranunculus montanus</i>	<i>Campanula Scheuchzeri</i>
<i>Alchemilla vulgaris</i>	<i>Leontodon hispidus</i>
<i>Trifolium repens</i>	<i>Crepis aurea</i>

Die 3 untersten Konstanzklassen enthalten zusammen 30 Arten. Die Konstanzverhältnisse sind also ähnlich dem Ferrugineetum. Die Konstanz-Artenzahlkurve setzt etwas tiefer ein als beim Ferrugineetum, steigt dann aber rascher und sehr regelmäßig an.

Von den beiden bisher besprochenen Typen unterscheidet sich das Festucetum auch dadurch, daß die Gesellschaftstreue viel weniger ausgeprägt ist. Unter den Arten unserer Liste und den weiteren, die in der Umgebung in diesem Bestande auftreten, ist keine einzige bestandestreu im engeren Sinne des Begriffes. Doch sind mehrere Arten etwas ubiquistischen Charakters bestandes-

hold, das heißt, bezeigen eine Vorliebe für diesen Bestand und finden darin ein besonders gutes Gedeihen. Wir erwähnen als solche: *Phleum alpinum*, *Ligusticum mutellina*, *Plantago montana*, *Campanula Scheuchzeri*, *Crepis aurea*, *Crepis blattarioides*. Es ist dies eine Gruppe von leicht azidophilen Arten. Mehrere sind düngerliebend und gedeihen gut in den subalpinen Fettwiesen. Nach *Festuca rubra* ssp. *commutata* und *Crepis aurea* haben wir den Typus benannt. Vielleicht kann man zu den gesellschaftsholden Arten des Crepideto-Festucetums auch *Festuca rupicaprina* rechnen, die im Alpengarten zwar spärlich vorkommt, aber auf diesen Bestandestyp beschränkt ist. Immerhin findet sich *Festuca rupicaprina* wohl nur in einer mageren, niedrigwüchsigen Variante. Ähnlich verhält sich *Euphrasia drosocalyx*.

Besser läßt sich der Bestand durch lokale Differentialarten von den ihm nächststehenden abgrenzen. Gegenüber dem Ferrugineetum sind zu nennen:

Festuca rupicaprina
Phleum alpinum
Rumex arifolius
Trifolium repens
Plantago montana

Plantago alpina
Leontodon helveticus
Leontodon autumnalis
Crepis aurea

Gegenüber dem Nardetum:

Deschampsia caespitosa
Rumex arifolius
Sagina saginoides
Ranunculus breyninus
Trollius europaeus
Trifolium repens

Trifolium badium
Trifolium Thalii
Ligusticum mutellina
Plantago montana
Leontodon autumnalis

Die Vitalität ist im Bestande im allgemeinen gut. Beinahe die Hälfte der Arten weist ein normales Gedeihen auf. Die schlecht gedeihenden sind vorwiegend bestandesfremd.

Bestandesaufbauend und bestanderhaltend wirken die dominanten Gräser und wohl auch die meisten der reichlich vorkommenden Kräuter. Der Bestand ist im Gebiete je nach der Art der Nutzung (Weide, Mahd) und der Bodenunterlage (Wasser, Nährstoffe, Düngung) etwas verschieden ausgebildet und führt auch in allen Übergängen zur alpin-subalpinen Fettwiese. Eine Schilderung dieser Verhältnisse liegt aber außerhalb unserer Aufgabe. Bestände von entsprechender floristischer Zusammensetzung sind in unseren Alpen weitverbreitet, wobei in höheren Lagen gewöhn-

lich *Festuca violacea* an Stelle von *Festuca rubra commutata* herrschend wird.

Wie wir erwähnten, kann das Crepideto-Festucetum aus dem Ferrugineetum nach der Entkalkung des Bodens oder aus Hochstaudenbeständen hervorgehen. Auf frischem, kalkfreiem Schutt wird es sich wohl auch primär nach der Schuttpioniervegetation entwickeln. Im Gebiete des Alpengartens ist es, wenigstens in seiner jetzigen Ausdehnung, halbkünstlich nach der Rodung von Wald- oder Strauchvegetation. Abbauend wirkt Austrocknung des Bodens durch Tieferlegung der wasserzügigen Schichten, ferner starke Humushäufung, wenn sie zur Rohhumusbildung führt, mehr aber die Übernutzung als Weide oder Heuland, die den Boden zur Vermagerung bringt und dem Nardetum den Weg ebnet.

4. Das Sieversii-Nardetum strictae

(Nardetum subalpinum, abgekürzt Nardetum), die Borstgrasheide

Im Alpengarten findet sich die Assoziation von *Nardus stricta* und *Sieversia montana* im vorderen und hinteren Gartenteil auf kleinen Terrassen in geringer Ausdehnung, rings vom Festucetum umschlossen. Die Flächen 1—6 (Tab. 7) stammen aus dem vorderen Nardetum (Neigung ca. 20° ESE), die Probeflächen 7—13 aus dem hinteren Nardetum (Neigung ca. 15° ESE). Es sind alles Daueruntersuchungsflächen, deren Rasen später mit zwei Ausnahmen experimentell verändert wurde (Nr. 1—10, 37, 43—44, s. Abb. 14). Diese Bestände sind nicht sehr typisch, sondern vorzeitig durch zu starke Beweidung aus der Frischwiese hervorgegangen. In der Umgebung der Schinigeplatte ist aber das Nardetum als Großviehweide auf der Unterlage von unterem Dogger außerordentlich weit verbreitet, meist in mäßig geneigter E-, S- oder W-Exposition. Wir haben zum Vergleich die Bestandesaufnahme von zwei m²-Dauerflächen aus der Versuchsweide Schinigeplatte (1930 m, Exp. S) den Alpengartenflächen angefügt (Nr. 14—15) und geben dazu in Tabelle 8 die Aufnahme eines Lokalbestandes vom Grat der Heimegg, 1980 m, die ein Bild von der typischen floristischen Ausbildung des Nardetums dieser Gegend vermitteln können.

Die gesamte Artenzahl der 13 Probeflächen im Alpengarten beträgt 76 Blütenpflanzen; die mittlere Artenzahl pro m²-Fläche

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	K%	V
	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA		
<i>Calluna vulgaris</i>	1 1	1 1	4 2	3 2	2 2									2 1	2 3	46	3
<i>Soldanella alpina</i>	1 1	1 2	1 1	1 1	1 1	1 2	1 2	2 3	1 2	1 2	1 2	1 3	1 2			86	3
<i>Gentiana purpurea</i>	1 1		1 +			1 1								1 1	2 2	33	3
— <i>Kochiana</i>	1 2	2 2	1 1	1 1	2 2	1 1	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	1 1	1 2	1 1	1 1	100	3
— <i>campestris</i>							1 1		1 +	1 +	1 +	1 1	1 1			40	3
<i>Myosotis pyrenaica</i>												1 +				6	1
<i>Prunella vulgaris</i>																6	3
<i>Bartsia alpina</i>		1 1			1 1		1 +	1 1	1 +	1 1	1 +	1 +	1 +			53	2
<i>Euphrasia minima</i>	1 1	1 1	1 +	1 1	1 1		1 2	1 2	1 2	1 2	1 4	1 2	1 1	1 +	-1 +	93	3
<i>Plantago montana</i>							1 +	1 1	1 1	1 1	1 1	1 +	1 +			40	2
— <i>alpina</i>	2 2	2 3	1 2	2 2	2 2	2 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	2 3	2 3	2 3	1 2	100	3
<i>Galium pumilum</i>							1 +	1 +	1 +	1 +	1 1					26	2
<i>Phyteuma orbiculare</i>					1 +											6	1
<i>Campanula barbata</i>	2 2	2 2	1 2	1 1	2 2	1 +	1 +	1 +		1 1	2 2			1 2	1 2	80	3
— <i>Scheuchzeri</i>	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 +	1 2	1 2	1 2	1 1	1 2	1 2	1 2			86	3
<i>Solidago virga aurea</i>	1 +			1 +	1 +	1 +		1 +			1 2			1 1	1 1	13	3
<i>Bellidiastrum Michelii</i>																40	2
<i>Homogyne alpina</i>	1 2	1 1	1 2	1 2	2 2	1 +	1 2	1 1	1 2	1 2	1 1	1 1	1 2	-1 1		86	2
<i>Arnica montana</i>	-2 1		1 1	2 2	2 2	1 +	1 1	1 1						4 4	3 3	53	3
<i>Leontodon hispidus</i>	1 2	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	2 3	2 2	2 2	2 2	3 3	2 3	1 2			86	3
— <i>helveticus</i>	1 3	2 3	2 3	1 2	1 2	2 3	2 3	1 2	1 2	1 2	1 2	1 3	1 3	1 +		93	3
<i>Crepis aurea</i>	1 1	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	2 3	2 2	2 3	1 3	2 3	2 3	2 3		1 1	93	3
— <i>conyzifolia</i>														1 1	1 2	13	3
<i>Hieracium auricula</i> u. <i>pilosella</i>	1 1	1 2	1 +		1 +		2 3	1 1		1 2	1 1			1 1	-1 2	66	3
— <i>murorum</i>			1 +													6	1
<i>Cetraria islandica</i>	1 +		1		1		1	1		1	1	1	1				
Moose, bes. <i>Polytrichum juniperinum</i>			1				1	1		1		1	1				

TABELLE 8

Nardetum an der Heimegg, östlich der Schinigeplatte, 1980 m, Gratgebiet,
ca. 20° gegen S, 50 m², auf unterem Dogger.

1	<i>Selaginella selaginoides</i>	+	<i>Anthyllis vulneraria</i>
1	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	<i>Lotus corniculatus</i>
1	<i>Avena versicolor</i>	+	<i>Polygala alpestre</i>
1	<i>Poa alpina</i>	+	<i>Helianthemum numm. ssp. grandiflorum</i>
1—2	<i>Festuca rubra ssp. commutata</i>		
1	<i>Festuca violacea</i>	1	<i>Viola calcarata</i>
4	<i>Nardus stricta</i>	1	<i>Vaccinium myrtillus</i>
+	<i>Carex pallescens</i>	2	<i>Calluna vulgaris</i>
1	<i>Luzula multiflora</i>	1	<i>Soldanella alpina</i>
1	<i>Luzula spicata</i>	1—	<i>Gentiana purpurea</i>
+	<i>Luzula silvatica</i>	1	<i>Gentiana Kochiana</i>
1	<i>Crocus albiflorus</i>	1	<i>Pedicularis tuberosa</i>
+	<i>Coeloglossum viride</i>	+	<i>Bartsia alpina</i>
1	<i>Gymnadenia albida</i>	+	<i>Euphrasia minima</i>
+	<i>Gymnadenia conopea</i>	1	<i>Plantago alpina</i>
+	<i>Thesium alpinum</i>	+	<i>Galium pumilum</i>
1	<i>Polygonum viviparum</i>	2	<i>Campanula barbata</i>
1	<i>Trollius europaeus</i>	1	<i>Campanula Scheuchzeri</i>
2	<i>Anemone sulfurea</i>	1	<i>Solidago virga aurea</i>
+	<i>Anemone narcissiflora</i>	+	<i>Gnaphalium silvaticum</i>
1	<i>Ranunculus montanus</i>		<i>var. alpestre</i>
1	<i>Potentilla aurea</i>	+	<i>Homogyne alpina</i>
1	<i>Potentilla erecta</i>	4	<i>Arnica montana</i>
1	<i>Sieversia montana</i>	1	<i>Leontodon hispidus</i>
+	<i>Alchemilla vulgaris</i>	1	<i>Leontodon helveticus</i>
1	<i>Trifolium pratense</i>	+	<i>Crepis aurea</i>
1	<i>Trifolium repens</i>	1	<i>Crepis conyzifolia</i>
1	<i>Trifolium alpinum</i>	2	<i>Hieracium pilosella</i>
+	<i>Trifolium badium</i>		

beträgt 40, bei einer Schwankung von 31—44. Die Zahl der Arten ist also sehr hoch, was namentlich davon herkommt, daß die Bestände nicht ganz charakteristisch sind, sondern reichlich fremde Elemente, vor allem aus der Frischwiese, enthalten. Das geht deutlich aus dem Vergleiche mit den beiden Flächen der Versuchswiese hervor (Nr. 14—15), in denen nur 28, resp. 31 Arten festgestellt wurden, wobei fünf (*Avena versicolor*, *Luzula silvatica*, *Polygala chamaebuxus*, *Solidago virga aurea*, *Crepis conyzifolia*) neu hinzu kommen. Die Artenzahl des Großbestandes von der Heimegg ist mit 55 auf 50 m² zwar ziemlich hoch, was von der bedeutenden Zahl bestandesfremder Elemente herkommt, die sich auch hier erhalten haben. Sie bleibt aber doch hinter den Nardeta des Berggartens zurück (vorderes Nardetum = 56 Arten auf 6 m², hinteres Nardetum = 61 Arten auf 7 m²).

Die Rasen des Nardetums sind im allgemeinen sehr dicht geschlossen, niedrig (unter 10 cm), mit einer Dominanz von azidophilen Hemikryptophyten (s. Abb. 11, 18). Stets ist ein kleinerer oder größerer Anteil von azidophilen Zwergsträuchern vorhanden (*Calluna vulgaris* und die Vaccinien). Auch die kräftigen, ausdauernden Nardushorste treten stark aus dem Boden hervor. Neben den mehr oder weniger vortretenden Arten findet sich eine bedeutende Zahl nur in Kümmerform, erst dem genau analysierenden Blicke sichtbar. Es sind bestandesfremde Elemente aus früheren Entwicklungsstufen des Bestandes. Manche von ihnen werden durch die Düngung begünstigt und treten dann rasch und auffällig hervor, andere werden von der Düngung zum Verschwinden gebracht. Dominant im Bestande ist *Nardus stricta*. Daneben ist von azidophilen Arten im Alpengarten regelmäßig häufig *Plantago alpina*. Dagegen sind *Arnica montana*, *Campanula barbata*, *Sieversia montana*, *Potentilla aurea* und *stricta*, *Vaccinium myrtillus* und *vitis idaea*, *Calluna vulgaris*, *Leontodon helveticus*, *Gentiana Kochiana*, die in den typischen Nardeten der Umgebung massenhaft auftreten, im Alpengarten nur ausnahmsweise in den Probeflächen häufig vorhanden. Mehrere typische Arten, wie *Avena versicolor*, *Anemone sulfurea*, *Trifolium alpinum*, *Pedicularis tuberosa* und *Crepis conyzifolia*, fehlen ganz. Andererseits sind Frischwiesenpflanzen, wie *Festuca rubra commutata*, *Crepis aurea* und auch *Leontodon hispidus* und *Ranunculus montanus*, reichlich beigemischt. Moose und Flechten sind spärlich.

Die Konstanzverhältnisse ergeben sich aus der Tabelle 7 und aus dem Konstanzdiagramm, Abb. 4.

Konstant sind:

<i>Selaginella selaginoides</i>	<i>Viola calcarata</i>
<i>Agrostis capillaris</i>	<i>Soldanella alpina</i>
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Gentiana Kochiana</i>
<i>Festuca rubra</i> ssp. comm.	<i>Euphrasia minima</i>
<i>Nardus stricta</i>	<i>Plantago alpina</i>
<i>Luzula multiflora</i>	<i>Campanula Scheuchzeri</i>
<i>Crocus albiflorus</i>	<i>Homogyne alpina</i>
<i>Ranunculus montanus</i>	<i>Leontodon helveticus</i>
<i>Potentilla aurea</i>	<i>Leontodon hispidus</i>
<i>Sieversia montana</i>	<i>Crepis aurea</i>
<i>Trifolium pratense</i>	

21 Arten (= 26 %) gelangen in die beiden obersten Konstanzklassen, sind also konstant in unserem Sinne, und die untersten



Abb. 10. Crepideto-Festucetum rubrae commutatae aus dem Alpengarten. Blühend besonders sichtbar *Crepis aurea*, *Leontodon hispidus*, *Trifolium badium*, *Ranunculus breyninus* (fr.)

Phot. W. Lüdi, 1929



Abb. 11. Sieversii-Nardetum-Weide der Schinigeplatte (Heimenegg). Starke Dominanz von *Arnica*. Blühend besonders sichtbar *Campanula barbata*, *Arnica montana*, *Gentiana purpurea*, *G. Kochiana* (fr. rechts aussen).

Phot. W. Lüdi, 1948

Klassen zeigen keine starke Belastung. Verhältnismäßig hoch ist die Artenzahl in der zweitobersten und der drittobersten Klasse (7, resp. 6), was zeigt, daß die Probeflächengröße von 1 m² als Minimiareal zu knapp gehalten ist. Würden wir sie größer, zum Beispiel 16 m², gewählt haben, so würden einige dieser Arten noch in die oberste Konstanzklasse hinaufgerückt sein. Betrachten wir nur die Probeflächen aus dem Alpengarten (Nr. 1—13 der Tabelle), so erhalten wir für die oberste Konstanzklasse 21 Arten, für die zweitoberste 3 Arten, zusammen also 24 Konstanten oder 32 % der Gesamtzahl der Blütenpflanzen. Die Homogenität im Bestande ist gut, was auch aus der Konstanz-Artenzahlkurve hervorgeht (Abb. 5).

In bezug auf die Gesellschaftstreue ist das Nardetum innerhalb der Pflanzengesellschaften des Alpengartens und seiner näheren Umgebung gut charakterisiert; doch kommt dieser Treue im wesentlichen nur lokale Bedeutung zu indem andere, dem Nardetum nahestehende Pflanzengesellschaften fehlen. Charakteristisch ist eine bedeutende Zahl von nutrophoben, azidophilen Arten. Dies sind zum Teil alpin-subalpine Ubiquisten der Gras- und Zwergstrauchheiden, wie *Agrostis rupestris*, *Avena versicolor*, *Carex pallescens*, *Arnica montana*, *Leontodon helveticus*, zum Teil Arten, die innerhalb heideartiger Gesellschaften auch in tieferen Lagen weitverbreitet sind, wie *Calluna vulgaris*, die *Vaccinien*, *Nardus stricta*, *Deschampsia flexuosa*, *Luzula multiflora*, *Potentilla erecta*, *Hieracium auricula* und *pilosella*. Enge Beziehungen ergeben sich zum Rhodoreto-Vaccinietum der Alpen (neben anderem durch *Rhododendron ferrugineum*, *Gentiana purpurea*, *Hieracium aurantiacum*), mit dem das Nardetum vielfach Mosaikverbände bildet und vor allem zum Caricetum sempervirentis (Semperviretum) der Silikatalpen, indem eine ganze Reihe charakteristischer Nardetum-Arten ebenfalls zu dessen charakteristischen Bestandteilen gehören, so *Anemone sulfurea*, *Potentilla aurea*, *Sieversia montana*, *Trifolium alpinum*, *Gentiana Kochiana*, *Pedicularis tuberosa*, *Campanula barbata*, *Gnaphalium silvaticum* var. *alpestre*, *Arnica montana*. Die Gesellschaftstreue des Sieversii-Nardetums löst sich bei näherer Betrachtung auf, erstet aber von neuem auf höherer Stufe, sobald man diesen Bestandestyp mit dem Semperviretum in einen Gesellschaftsverband bringt. Das

Semperviretum, wie es in der weiteren Umgebung der Schinigeplatte ausgebildet ist, besitzt einen wesentlich größeren Reichtum an alpinen Arten, die nur vereinzelt in die Nardeta gehen, wie *Luzula lutea*, *Anemone vernalis*, *Potentilla grandiflora*, *Laserpitium panax*, *Androsace obtusifolia*, *Senecio doronicum*, *Hypochaeris uniflora*, *Hieracium alpinum*. So ergibt sich mit Hilfe der Differentialarten auch eine Trennung gegenüber den nächstverwandten Gesellschaften. Als verhältnismäßig gesellschaftstreu für das Nardetum kann man in unserem Gebiete nennen *Lycopodium alpinum*, *Gnaphalium norvegicum*, *Ajuga pyramidalis*, *Crepis conyzifolia* und vielleicht einzelne *Hieracien* der *pilosella*-Gruppe.

In die charakteristische Artenkombination würde ich neben den Konstanten und den soeben genannten gesellschaftsholden Arten auch einige der mit dem Semperviretum gemeinsamen Arten einbeziehen, *Trifolium alpinum*, *Anemone sulfurea* und *Pedicularis tuberosa*.

Bestandaufbauend und bestanderhaltend ist *Nardus stricta*, in geringerem Maße auch eine Anzahl der mit ihm verbundenen Magerkeitszeiger, so *Arnica montana*, *Campanula barbata* und *Plantago alpina*. Die große Mehrzahl der Arten zeigt im Bestand ein gutes Gedeihen, vor allem die vielen Azidophilen. Andererseits gibt es eine bedeutende Zahl von Arten mit schwachem Gedeihen. Sie sind zum größeren Teil als Reste einer früheren Vegetation aufzufassen. Das Nardetum ist hier kaum ursprünglich, sondern nach der Rodung des Waldes und des Zwerggesträuches durch den Menschen entstanden, und zwar erst als sekundärer Bestand. Unsere Versuche haben gezeigt, daß auf dem lehmigen Boden unserer Nardetumbestände sich bei Neubesiedlung zuerst eine Frischwiese vom Typ des Crepideto-Festucetum rubrae commutatae einstellt. Durch andauernde Übernutzung (Beweidung) und langsam fortschreitende Auslaugung und Versauerung des Bodens kommt schließlich das Nardetum zur Ausbildung. Abbauend wirkt das azidophile Zwerggesträuch; denn in dem Maße, wie die Vaccinien, *Rhododendron ferrugineum* und *Calluna vulgaris* sich ausbreiten, wird *Nardus* zurückgedrängt, und schließlich geht der Bestand in das Rhodoreto-Vaccinietum über. Dieser Vorgang wird durch starke Beweidung gehemmt oder sogar rückgängig gemacht. Naturgemäß findet man alle Übergangsstufen zwischen diesen Be-

ständen, und wenn die Intensität der Beweidung ändert, so kann die Entwicklung der Vegetation bald vom Nardetum weg, bald wieder gegen dieses hin gehen.

Das gut entwickelte Nardetum hält sich beim Aussetzen der Beeinflussung hartnäckig. In der nahe beim Alpengarten gelegenen Versuchsweide haben wir Nardetumkomplexe, die seit 15 Jahren unter Beobachtung stehen, bei Ausschaltung jeder Nutzung. Sie haben sich wenig verändert erhalten; das Gleichgewicht zwischen dem Ericaceen-Zwerggesträuch, *Nardus* und den azidophilen Kräutern wurde kaum gestört¹. Anders erging es den Nardeta im Alpengarten. Hier war die Entwicklung der Vegetation noch nicht auf dem Nardetum-Niveau stabilisiert und Zwerggesträuch nur stellenweise im vorderen Nardetum vorhanden, wie unsere Bestandestabelle zeigt. Als die Beweidung im Jahre 1928 aussetzte, gingen die azidophilen Arten, vor allem *Nardus* selber, stark zurück, so daß sich bis heute eine magere, sehr niedrigwüchsige Frischwiese ausbildete, in der die Nardetumkräuter zwar nicht fehlen, aber doch stark zurücktreten.

5. Das *Dryadetum octopetalae*, der Silberwurz-Spalierrasen

Dryas-Spalierrasen sind im Alpengarten und in seiner Umgebung in zahlreichen kleinen, meist nicht einmal m²-großen Beständen verbreitet und finden sich auf Felsköpfen und am Rand von Steilhängen, vor allem an Örtlichkeiten, die im Winter Schneeeinblößung zeigen (Windecken). Der Boden ist stets flachgründig, mit Unterlage von Kalkfels oder grobem Kalkschutt (s. Abb. 16).

Wir haben in der Tabelle 8 die floristische Analyse von 5 Lokalbeständen zusammengestellt. Von diesen entsprechen die Nummern 1 und 2 zweien Dauerquadraten von je 1 m² Größe in flacher NNE-Lage im hintersten Teile des Alpengartens (Nr. 31, 32), und die Nummern 3—5 stammen vom Rande des Steilabsturzes bei der Windecke, in leichter Nordexposition, wobei 2 oder 3 Teilstücke zu einem Bestande von etwa 1 m² Größe vereinigt wurden.

¹ Vgl. auch Lüdi, 1940.

TABELLE 9

Bestandesaufnahmen des Dryadetum octopetalae im Alpengarten
Schinigeplatte. •

	1	2	3	4	5	K %	V
	D A	D A	D A	D A	D A		
<i>Selaginella selaginoides</i>	1 1	1 1	1 1	1 +	1 1	100	3
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1 1	1 +	1 2	1 +	1 +	100	2
<i>Sesleria coerulea</i>	2 4	2 3	1 2	1 2	1 2	100	2
<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>commutata</i>	1 3	1 3	1 +		1 +	80	1—2
— <i>violacea</i>			1 +			20	—2
— <i>pumila</i>	1 3	2 3	1 +	1 2	1 1	100	3
<i>Carex atrata</i>		1 +				20	2
— <i>ornithopoda</i>				1 +		20	2
— <i>sempervirens</i>	2 2	1 1	1 +	1 1		80	2
— <i>capillaris</i>				1 +		20	2
<i>Luzula multiflora</i>	1 +	1 +				40	2
<i>Tofieldia calyculata</i>		1 +	1 +			40	2—3
<i>Lloydia serotina</i>			1 +			20	2
<i>Chamorchis alpina</i>		1 +				20	3
<i>Gymnadenia albida</i>			1 +			20	1—
<i>Salix retusa</i>	1 1	1 1	1 +			60	2
— <i>reticulata</i>		1 2				20	2
<i>Thesium alpinum</i>		1 2				20	—2
<i>Polygonum viviparum</i>	1 1	1 +	1 +	1 +		80	—2
<i>Silene acaulis</i>	1 +					20	1
<i>Arenaria ciliata</i>	1 +	1 1				40	2
<i>Trollius europaeus</i>	1 +		1 +			40	1
<i>Ranunculus montanus</i>		1 +				20	2—
— <i>alpestris</i>		1 2				20	—3
<i>Potentilla Crantzii</i>	1 1	1 +				40	2
<i>Dryas octopetala</i>	5 3	5 3	5 3	5 3	5 3	100	3
<i>Alchemilla glaberrima</i>	1 1	1 +				40	2
— <i>splendens</i>	1 1					20	2
— <i>pubescens</i>	1 +					20	2
— <i>vulgaris</i>	1 1	1 +		1 +	1 +	80	2
<i>Trifolium badium</i>					1 +	20	1
<i>Anthyllis vulneraria</i>	1 1	1 1	1 1		1 +	80	2—3
<i>Hedysarum obscurum</i>			1 1	2 1	1 1	60	2—3
<i>Viola calcarata</i>			1 +			20	2
<i>Pyrola minor</i>	1 +	1 2	1 1	1 1		80	3
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	3 5	2 3	1 1	2 3	2 3	100	3
— <i>myrtillus</i>			1 1			20	1
— <i>uliginosum</i>				1 1	2 2	40	1
<i>Primula farinosa</i>	1 1					20	3
— <i>auricula</i>				1 1		20	2
<i>Androsace chamaejasme</i>	1 3	1 2	1 1	1 +	1 1	100	3
<i>Soldanella alpina</i>		1 1	1 2			40	2
<i>Gentiana verna</i>		1 1	1 +	1 +		60	2—
— <i>Clusii</i>		1 +				20	1
— <i>campestris</i>		1 +				20	1—2
<i>Veronica aphylla</i>			1 +			20	3
<i>Bartsia alpina</i>		1 +				20	2

	1 D A	2 D A	3 D A	4 D A	5 D A	K %	V
<i>Euphrasia salisburgensis</i>	1 +	1 1				40	2—
— <i>minima</i>		1 +		1 +	1 1	60	3
<i>Pedicularis verticillata</i>			1 +			20	2
<i>Plantago montana</i>			1 +			20	1
<i>Galium pumilum</i>			1 +			20	—2
<i>Phyteuma orbiculare</i>			1 +			20	1
<i>Bellidiastrum Michellii</i>	1 +	1 +	1 2			60	2
<i>Chrysanthemum leuc. ssp. montanum</i>			1 +			20	1
<i>Homogyne alpina</i>	1 2	1 1	1 2	1 2	1 +	100	2—3
<i>Leontodon helveticus</i>		1 +	1 +	1 +	1 2	80	1
<i>Hieracium cf. bifidum</i>	1 +	1 +	1 +	1 2	1 1	100	2
<i>Tortella tortuosa</i>	1					20	
<i>Pleurozium Schreberi</i>	1			1		40	
<i>Hylocomium proliferum</i>		2				20	
<i>Rhytidium rugosum</i>	2	1	1	1	1	100	
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	2	2				40	
<i>Pogonatum urnigerum</i>	1			1	1	60	
<i>Ptilidium ciliare</i>				1		20	
<i>Cladonia furcata</i>				1		20	
— <i>pyxidata</i>	1					20	
<i>Peltigera aphthosa</i>	1					20	
<i>Cetraria islandica</i>		1			1	40	
— <i>crispata</i>	1	1	1	1		80	

Die gesamte Artenzahl der 5 Flächen beträgt 58 Gefäßpflanzen und 12 Moose und Flechten; die Artenzahl für die einzelnen Flächen schwankt mit Einschluß der Moose und Flechten von 20—40, bei einem Mittelwerte von 31,4, ohne diese von 17—36 (Mittelwert 26,8). Angesichts der kleinen Zahl der analysierten Bestände erscheint die Artenzahl hoch, aber sehr stark schwankend. Dominant und den Bestand als meist geschlossenes Spalier absolut beherrschend ist *Dryas octopetala*, neben ihr ist als reichlich zu erwähnen *Vaccinium vitis idaea*. Der Bestand ist also durch das Spaliergesträuch als Chamaephytengesellschaft charakterisiert. In einzelnen Flächen sind auch die Gräser *Sesleria coerulea*, *Festuca pumila* und *Carex sempervirens* reichlich vorhanden, die mehr oder weniger Chamaephytenhabitus aufweisen. Alle andern Begleiter treten stark zurück. Die Moose und Flechten sind nie dominant, aber doch in bedeutender Arten- und Individuenzahl vorhanden.

Die Konstanzverhältnisse lassen sich nur in den Hauptzügen angeben, durch Anordnung der Arten in 5 Klassen (Tab. 8 und Diagramm, Abb. 4). Bei Einschluß der Moose und Flechten sind

10 Arten (= 14,3 %) in der obersten Klasse vorhanden, die den beiden obersten Klassen der übrigen Bestandestypen entspricht, also die Konstanten umfaßt.

Es sind dies: *Selaginella selaginoides*, *Anthoxanthum odoratum*, *Sesleria coerulea*, *Festuca rubra* ssp. *commutata*, *Dryas octopetala*, *Vaccinium vitis idaea*, *Androsace chamaejasme*, *Homogyne alpina*, *Hieracium* cf. *bifidum*, *Rhytidium rugosum*.

Es bleiben aber noch 7 Arten in der zweitobersten Klasse, während der untersten Klasse 34 Arten zufallen, der zweituntersten 12. Die Homogenität ist also nicht gerade gut; die Zahl der nur in einem von 5 untersuchten Bestände auftretenden Arten macht annähernd 50 % aus. Auch die Konstanz-Artenzahlkurve setzt tief ein.

Gesellschaftstreue höheren Grades ist nicht vorhanden. Doch ist der Bestand innerhalb der näheren Umgebung von den übrigen Gesellschaften durch Differentialarten deutlich unterschieden. So bevorzugen das Dryadetum:

<i>Carex atrata</i>	<i>Alchemilla glaberrima</i>
<i>Tofieldia calyculata</i>	<i>Alchemilla pubescens</i>
<i>Chamorchis alpina</i>	<i>Primula farinosa</i>
<i>Salix reticulata</i>	<i>Androsace chamaejasme</i>
<i>Dryas octopetala</i>	

Die floristischen Beziehungen deuten einerseits auf Pioniergesellschaften des feuchten Kalkfelsens und Kalkschuttes, dann auf Übergangsgesellschaften, wie das Caricetum firmæ, und schließlich auch auf Klimaxgesellschaften, das Empetreto-Vaccinietum und das Elynetum myosuroidis. Diese schwankende Stellung ergibt sich aus der Genesis des Bestandes. Bestandsbildend und bestanderhaltend ist *Dryas*. Sie besiedelt den Kalkschutt und schafft in ihrem Spalierrasen die Ansiedlungsmöglichkeiten für weitere Arten, während die Pioniere des Kalkschuttes mehr und mehr zurückgehen. Zugleich häuft sie aber in dem dichten Bestände Humus, zuerst neutralen und später über dieser isolierenden Decke auch Rohhumus. Die Vaccinien und Moosrasen breiten sich aus und verstärken die Rohhumusbildung, so daß der ganze Bestand schließlich in das Empetreto-Vaccinietum übergeht. Da wir in unseren Beständen verschiedene Stufen dieses Entwicklungsganges vor uns haben, oft sogar innerhalb des gleichen Bestandes verschiedene Stadien, so finden wir darin die Erklärung

für die floristische Vielgestaltigkeit und zugleich für die große Zahl der Arten mit verminderter Vitalität. Nur 11 Arten (= 19 %) der Gefäßpflanzen wurden als normal gedeihend erkannt.

Ich habe seinerzeit im Tanzbodengebiet 2 Ausbildungsformen der Dryasbestände unterschieden. Die auf der Schinigeplatte vorliegenden müssen eher dem Dryadetum humidum, das man auch Dryadetum salicetosum nennen könnte, zugezählt werden, neigen aber bereits gegen die Ausbildungsform trockenerer Lagen (Dryadetum aridum). Doch sind die beiden Formen nicht scharf zu trennen.

6. Das Empetreto-Vaccinietum

(abgekürzt Empetretum), die Rauschbeeren-Heidelbeeren-Spalierstrauchheide

Auf steilen Schattenhängen im hinteren Teile des Alpengartens ist dieses azidophile Zwerggesträuch von *Vaccinium vitis idaea*, *myrtillus*, *uliginosum*, *Empetrum nigrum* und *Arctostaphylos alpina* verbreitet. Es bildet zwei größere Bestände (vorderes und hinteres Empetretum), die durch Rasen von *Festuca rubra commutata* und von *Carex ferruginea* getrennt werden. Die Exposition geht von NE bis NNE. Der Hang weist eine Neigung von 50—55° auf und ist treppig gestuft, so wie auch der unterliegende Kalkfels, auf dem mächtige Massen von Rohhumus ruhen (s. Abb. 12, 12a, 16).

In diesen Beständen wurden 10 Probeflächen von je 1 m² Größe analysiert und die Ergebnisse in Tabelle 10 zusammengestellt. Nr. 1—2 und 9—10 liegen im hinteren Empetretum, 3—8 im vorderen Empetretum, wobei 1—4 Dauerflächen sind (Nr. 33 bis 36). In den Beständen dominieren die oben bereits genannten Zwergsträucher, zu denen gelegentlich *Rhododendron ferrugineum* und *intermedium* kommen, die nicht gerade gut gedeihen, vereinzelt auch die kümmerlich gedeihende *Rhododendron hirsutum* und an einer einzigen Stelle *Loiseleuria procumbens*. Krautartige Phanerogamen sind eingestreut, meist spärlich und ohne Dekungswert, vorwiegend steril. Wir haben also eine ausgesprochene Chamaephytengesellschaft vor uns. Ausgedehnte Moosrasen sind immer vorhanden, und einzelne Arten, vor allem *Hylocomium proliferum* und *Dicranum elongatum* können geschlossene Moos-

TABELLE 10

Bestandesaufnahmen des Empetreto-Vaccinietums im Alpengarten Schinigeplatte.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	K %	V
<i>Juniperus nana</i>								1 +			10	2
<i>Picea excelsa</i> -Krüppel			1 +	1 +	1 +						30	1
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		1 +									10	1
<i>Sesleria coerulea</i>	1 2	1 1	1 1		1 1	1 +	1 1	1 1	1 2	1 1	90	2
<i>Deschampsia flexuosa</i>	1 +			1 1		1 +	1 1	1 2	1 +		60	1—2
<i>Festuca rubra</i>									1 +		10	1—2
ssp. <i>commutata</i>												
— <i>pumila</i>	1 2	1 1	1 1	1 1	1 1	1 +	1 1	1 +	1 3	1 2	100	2—3
<i>Carex sempervirens</i>	1 +									1 +	20	1
<i>Luzula silvatica</i>	1 +								1 +	1 +	30	2
<i>Lloydia serotina</i>						1 +					10	1
<i>Salix retusa</i>	1 1	1 1		1 1	1 1				1 2	2 2	60	2
— <i>reticulata</i>	1 +	1 +									20	1—
<i>Polygonum viviparum</i>	1 +	1 +				1 +			1 1	1 1	50	1—
<i>Rubus idaeus</i>								1 +			10	1
<i>Dryas octopetala</i>	1 1	1 1				1 +			1 +	1 1	50	2
<i>Epilobium angustifolium</i>							1 +	1 1			20	1—
<i>Empetrum nigrum</i>	2 2	2 2		4 5	3 3	2 3	4 5	1 1	4 3	5 3	90	3
<i>Rhododendron hirsutum</i>			1 +								10	1
— <i>ferrugineum</i>												
(inkl. <i>intermedium</i>)	1 1	1 1	2 1	2 2	1 1	1 1	1 1	1 1	2 1	1 +	100	—2
<i>Loiseleuria procumbens</i>	2 2										10	—3
<i>Arctostaphylos alpina</i>	3 3	3 3	4 3	2 2	4 3	2 3	4 4	1 +			80	3
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	2 3	2 2	2 2	2 3	2 3	2 3	1 2	3 4	1 1	1 1	100	2—3
— <i>myrtillus</i>	3 3	2 2	3 3	1 2	3 2	2 3	1 2	5 5	2 2	1 1	100	2
— <i>uliginosum</i>	2 3	3 3		1 2	1 1	4 4	2 2	2 2	4 4	1 1	90	2
<i>Pyrola minor</i>									1 +	1 1	20	3
<i>Androsace chamaejasme</i>										1 +	10	1
<i>Bartsia alpina</i>					1 +				1 1	1 +	30	2
<i>Euphrasia salisburgensis</i>			1 +								10	—2
<i>Galium pumilum</i>										1 +	10	1
<i>Lonicera coerulea</i>						1 +	1 +				20	2
<i>Valeriana tripteris</i>							1 +				10	2
<i>Campanula Scheuchzeri</i>	1 1	1 1			1 +	1 +	1 1	1 1	1 +		70	2
<i>Solidago virga aurea</i>							1 +				10	1
<i>Homogyne alpina</i>	1 1				1 +			1 1		1 +	40	2
<i>Leontodon helveticus</i>	1 1	1 1							1 +		30	2
<i>Hieracium bifidum</i>			1 +		1 +			1 +	1 1	1 +	50	2—3
<i>Dicranum scoparium</i>	1	1			1	1	1	1	1		70	
— <i>elongatum</i>	2	2	2	5	1	1	4	1	1	1	100	
— <i>fuscescens</i>												
v. <i>congestum</i>	1	1									20	
— <i>Mühlenbeckii</i>												
v. <i>neglectum</i>	1	1									20	
— <i>undulatum</i>										1	10	
<i>Rhacomitrium canescens</i>								1			10	
<i>Pleurozium Schreberi</i>	1	1	2	1	1	3	1	3	1	1	100	
<i>Hylocomium proliferum</i>	3	3	3	2	5	4	2	5	3	3	100	
<i>Rhytidium rugosum</i>		1		1	1		1		1	1	60	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	K %	V
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	1	1	1		1	1			1	2	70	
<i>Ptilium crista castrensis</i>	1	1		1	1			1			50	
<i>Polytrichum gracile</i>									1		10	
— <i>juniperinum</i>				1	1			1			30	
<i>Lophozia lycopodioides</i>					1	3	1				30	
— <i>barbata</i>	1								1		20	
<i>Sphenolobus minutus</i>	1	1									20	
<i>Ptilidium ciliare</i>						1				1	20	
<i>Scapania compacta</i>					1	1	1	1			40	
<i>Cladonia rangiferina</i>	1	1									20	
— <i>silvatica</i>	2	2							1	1	40	
— <i>squamosa</i>			1								10	
— <i>furcata</i>				1						1	20	
— <i>gracilis elongata</i>	1	1		1					1	1	50	
— <i>cf. pyxidata</i>	1	1	1	1					1	1	60	
<i>Peltigera aphthosa</i>	1		2	1	2	1	1		1	1	80	
<i>Icmadophila ericetorum</i>	1	1		2					1	1	50	
<i>Cetraria islandica</i>	1	1	1	1		1			1	1	70	
— <i>crispata</i>	1	1		1					2	2	50	
— <i>Alectoria bicolor</i>				1							10	
Nackter Boden	2		2	1								

decken bilden. In tieferen Höhlungen, die hier nicht weiter berücksichtigt werden, treten noch weitere Moosarten auf. Dr. F. Ochsner bestimmte aus einer solchen Moosprobe *Ditrichium montanum*, *Philonotis fontana* var. *caespitosa* und *Pohlia cruda*. Auch die Flechten sind artenreich, treten aber gewöhnlich nicht sehr hervor. Wir haben in den 10 Probeflächen 36 verschiedene Phanerogamen, 18 Moose und 11 Flechten festgestellt, also insgesamt 65 Arten. Die mittlere Artenzahl pro Probefläche beträgt, einschließlich der Flechten und Moose, die hier entsprechend ihrer großen Bedeutung eingehend aufgenommen worden sind, 27,3, bei einer Schwankung von 19—38 Arten, für die Phanerogamen allein 14,7 (10—19). Die Artenzahl ist also, verglichen mit den übrigen Pflanzengesellschaften unseres Gebietes, für die Phanerogamen sehr klein, was mit der beherrschenden Stellung weniger Zwergsträucher zu erklären ist.

Als Ergänzung fügen wir noch die Aufnahme eines Bestandes von der Heimenegg bei (Tab. 11), der eine sehr übereinstimmende Zusammensetzung aufweist.

TABELLE 11

Empetretum-Vaccinietum von der Heimenegg. 2 m². Grat, etwas gegen Norden geneigt, 1975 m, mächtige Rohhumusschicht.

	D	A	V		D	A	V
<i>Juniperus nana</i>	1	+	2	<i>Polygonum viviparum</i>	1	+	2
<i>Empetrum nigrum</i>	3	2	3	<i>Bartsia alpina</i>	1	+	1
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	1	+	1—2	<i>Euphrasia salisburgensis</i>	1	+	2—3
<i>Arctostaphylos alpina</i>	4	2	3	<i>Phyteuma betonicifolium</i>	1	+	1
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	2	4	3	<i>Campanula Scheuchzeri</i>	1	1	2
<i>Vaccinium myrtillus</i>	2	3	2	<i>Hieracium cf. bifidum</i>	1	1	3
<i>Vaccinium uliginosum</i>	3	3	3	<i>Rhodobryum roseum</i>	1		
<i>Dryas octopetala</i>	1	1	2—3	<i>Dicranum scoparium</i>	1		
<i>Cotoneaster vulgaris</i>	1	+	1	<i>Rhytidium rugosum</i>	1		
<i>Selaginella selaginoides</i>	1	+	(3)	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>			
<i>Avena versicolor</i>	1	1	2		3		
<i>Sesleria coerulea</i>	1	2	2	<i>Hylocomium proliferum</i>	3		
<i>Festuca pumila</i>	1	2	2	<i>Lophozia lycopodioides</i>	1		
<i>Carex sempervirens</i>	1	+	2	<i>Cetraria islandica</i>	1		
<i>Luzula multiflora</i>	1	+	(3)	<i>Cetraria crispata</i>	1		
<i>Salix reticulata</i>	1	+	2				

Die Konstanzverhältnisse ergeben mit Einbezug der Flechten und Moose 7 Arten in der obersten Konstanzklasse und 3 in der zweitobersten, also insgesamt 10 Konstanten:

<i>Sesleria coerulea</i>	<i>Vaccinium myrtillus</i>
<i>Festuca pumila</i>	<i>Vaccinium uliginosum</i>
<i>Empetrum nigrum</i>	<i>Dicranum elongatum</i>
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	<i>Pleurozium Schreberi</i>
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	<i>Hylocomium proliferum</i>

Davon sind 5 Zwergsträucher, 3 Moose und 2 basiphile Gräser (*Sesleria coerulea* und *Festuca pumila*). Das Vorkommen dieser letzteren in der ausgesprochen azidophilen Gesellschaft muß befremden, besonders weil die Vitalität nicht schlecht ist. *Festuca pumila* war nicht selten blühend, dagegen in der vegetativen Entwicklung meist recht kümmerlich. Die beiden Gräser sind, wie auch einige weitere basiphile Arten (*Salix reticulata*, *Dryas octopetala*) als Überbleibsel aus einer früheren Entwicklungsstufe des Bestandes zu werten und werden wahrscheinlich erhalten durch Unregelmäßigkeiten in der Bodenzusammensetzung, die es den Wurzeln erlauben, bis in die nicht versauerten Tiefen hinab zu gelangen (s. S. 70). Auch der Bestand von der Heimenegg zeigte den Gehalt an basiphilen Relikten. Bei karbonatfreier Bodenunterlage, also z. B. in Silikatgebieten, werden diese Arten in gleichen Bestandestypen fehlen.

Die Konstanzkurve (Abb. 4) ergibt das normale Bild eines ziemlich homogenen Bestandes. Die Belastung fällt von der 10. bis zur 8. Klasse ab, nimmt dann bis zur 5. Klasse rasch zu, worauf in der 4. Klasse ein Rückschlag erfolgt. Auf die zweitunterste Klasse entfallen 9 und auf die unterste Klasse 17 Arten. Die Konstanz-Artenzahlkurve weist nur bei der 5. Klasse eine wesentliche Unregelmäßigkeit auf.

Die Wuchsform der Zwergsträucher bringt es mit sich, daß die Durchmischung auf kleinem Raume nicht vollständig ist, weshalb in den Probeflächen bald die eine, bald die andere Art spärlich wird oder fehlt. *Empetrum nigrum* und *Vaccinium uliginosum* wurden in je einer der 10 Probeflächen nicht gefunden, *Arctostaphylos alpina* fehlte sogar in zwei, und doch nehmen alle drei Arten am Aufbau der Gesellschaft maßgebenden Anteil.

Die Gesellschaftstreue ist wenig ausgeprägt. Am treuesten sind im Gebiet für diese Gesellschaft wohl *Empetrum nigrum* und *Arctostaphylos alpina*. Zusammen mit den konstanten Arten ergibt sich die charakteristische Artenkombination.

Floristisch ist unser Empetreto-Vaccinietum im Gebiete der Schinigeplatte dem Rhodoreto-Vaccinietum und dem in höheren Lagen verbreiteten Loiseleurietum nahe verwandt, insbesondere dem ersteren, das sich weniger durch qualitative als durch quantitative floristische Zusammensetzung unterscheidet. Unter den Arten unseres Empetreto-Vaccinietums meidet nur *Arctostaphylos alpina* das Rhodoreto-Vaccinietum der Umgebung der Schinigeplatte. So ist es schwierig, das Empetreto-Vaccinietum abzugrenzen, und Pallmann und Haffter (1933), die sich im Oberengadin eingehend mit diesem Bestandestyp beschäftigt haben, machen ausdrücklich auf seine Zwischenstellung zwischen Rhodoreto-Vaccinietum und Loiseleurietum aufmerksam, stellen aber schließlich den Bestandestyp doch näher zum Rhodoretum (Rhodoreto-Vaccinietum). Auch Braun-Blanquet, der seinerzeit diesen Typus aufgestellt hat, nimmt im Prodromus der Pflanzengesellschaften (1939) die gleiche Einreihung vor. Als gesellschaftstreue Arten der Assoziation geben diese Autoren an: *Empetrum nigrum* (ssp. *hermaphroditum*, zu der die *Empetrum*-Rasse der Alpen zu rechnen ist), *Lycopodium alpinum* und *Lycopodium clavatum*. In unserem Gebiete ist *Lycopodium alpinum* spärlich vor-

handen, aber meist im Nardetum zu finden, und *Lycopodium clavatum* ist im Rhodoreto-Vaccinietum ebenfalls verbreitet. Von den beiden Varianten, die Pallmann und Haffter unterscheiden, gehören unsere Bestände zu der moosreichen (Empetreto-Vaccinietum hylocomietosum). Sie sind auf feuchte Schattlagen beschränkt und leben offenbar unter Bedingungen, denen das eigentliche Rhodoreto-Vaccinietum nicht mehr gewachsen ist.

Genetisch ist unser Empetreto-Vaccinietum eine Folgegesellschaft des vorhin beschriebenen Dryadetums und wohl auch von *Salix retusa*-Beständen. Seine Weiterentwicklung würde zum Rhodoreto-Vaccinietum führen, ist aber unter den bestehenden lokalen Umweltsverhältnissen nicht zu erwarten. Die bestandbildenden Zwergsträucher sind zugleich auch Erhalter des Bestandes. Der Bestand ist eine Dauergesellschaft.

7. Das Rhodoreto-Vaccinietum

(kurz Rhodoretum), das Alpenrosen-Heidelbeeren-Zwerggesträuch mit einem lockeren Oberwuchs von *Picea excelsa* kann als Endglied der Vegetationsentwicklung im Gebiete der Schinigeplatte betrachtet werden. Dieser Klimax, vielleicht teilweise auch mit Oberwuchs von *Pinus cembra*, hat jedenfalls seinerzeit, bevor die Rodung und der Weidebetrieb durch den Menschen einsetzten, ausgedehnte Flächen bedeckt. Aber heute sind die Alpenrosenbestände stark zusammengeschrumpft und im wesentlichen auf steilere oder sonstwie zum Weidebetrieb nicht geeignete Böden beschränkt. Im Alpengarten und in seiner nächsten Umgebung sind sie nur in Bruchstücken vorhanden. Wir geben in der Tabelle 12 die Bestandesaufnahme eines solchen Fleckens, der am gleichen Hange wie das vordere Empetretum gelegen ist. Er ist im wesentlichen typisch ausgebildet, aber arm an charakteristischen Arten, wenn wir von den Zwergsträuchern absehen. Auch er bietet das Charakteristikum der basiphilen Einsprenglinge.

Zum Vergleiche bringen wir in der gleichen Tabelle noch die Aufnahme eines anderen Lokalbestandes, der etwa 150 m tiefer, in den Thürenen, am Südhang der Kette gelegen ist. Der Steilhang wird hier von einem Trümmerfeld aus Doggergestein unterbrochen, in dem auch flache und nach Norden geneigte Exposi-

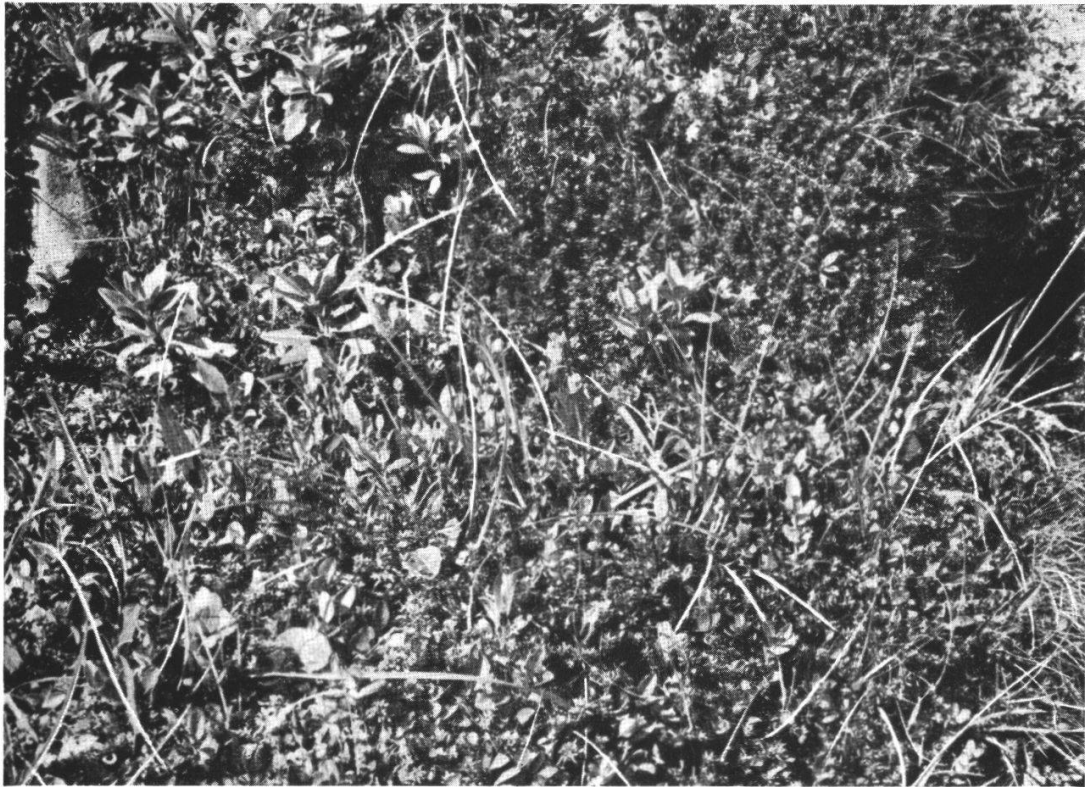


Abb. 12. Empetreto-Vaccinietum im Alpengarten Schinigeplatte. *Empetrum nigrum*, *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium myrtillus*, *Rhododendron ferrugineum*.

Phot. W. Lüdi, 1928.



Abb. 12^a, wie Abb. 12. *Arctostaphylos alpina* und *Empetrum nigrum*.

Phot. W. Lüdi, August 1936

TABELLE 12

Rhodoreto-Vaccinietum im Alpengarten und am Hang unterh. Schinigeplatte.
a) Alpengarten: (ca. 2000 m) kleiner Fleck von etwa 10 m² am steilen (50°)
NE-Hang. Rohhumus über Doggerkalken. b) Thürenen am Südhang unterhalb
der Schinigeplatte, ca. 1850 m, flachliegendes, zerklüftetes Felstrümmergebiet,
ca. 50 m². Das Zwerggesträuch deckte 100 %. Der Moosteppich war im all-
gemeinen geschlossen, fehlte aber stellenweise da, wo das Zwerggesträuch
besonders dicht stand.

	a	b		a	b
<i>Juniperus nana</i>	1		<i>Valeriana tripteris</i>	1	
<i>Salix hastata</i>	+		<i>Solidago virga aurea</i>	1	1
<i>Sorbus chamaemespilus</i>		1—2	<i>Bellidiastrum Michellii</i>	+	
<i>Rosa pendulina</i>	1	+	<i>Homogyne alpina</i>	1	2
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	5	4	<i>Prenanthes purpurea</i>		1
<i>Vaccinium myrtillus</i>	3	5	<i>Hieracium cf. bifidum</i>	1	+—1
<i>Vaccinium uliginosum</i>	1		<i>Dicranum undulatum</i>	2	
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	—2	4	<i>Dicranum scoparium</i>		2
<i>Calluna vulgaris</i>		1	<i>Bryum sp.</i>	1	
<i>Erica carnea</i>		+	<i>Mnium undulatum</i>	1	
<i>Calamagrostis villosa</i>		+	<i>Ptilium crista castrensis</i>	1	1
<i>Sesleria coerulea</i>	1		<i>Hylocomium proliferum</i>	2	4
<i>Deschampsia flexuosa</i>	1	2	<i>Pleurozium Schreberi</i>		4
<i>Luzula silvatica</i>	1		<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	4	3
<i>Carex ferruginea</i>	+		<i>Lophozia lycopodioides</i>	2	
<i>Gymnadenia albida</i>		+	<i>Ptilidium ciliare</i>		
<i>Listera cordata</i>		+—	var. <i>ericetorum</i>		1
<i>Majanthemum bifolium</i>		(+)	<i>Cladonia silvatica</i>		1
<i>Potentilla erecta</i>		+	<i>Cladonia gracilis ssp. elong.</i>		3
<i>Astrantia minor</i>		+	<i>Cladonia cholorophaena</i>		1
<i>Gentiana purpurea</i>		1	<i>Cetraria islandica</i>	+	
<i>Melampyrum silvaticum</i>		1			

tionen vorhanden sind. Auf bedeutenden Humusbildungen hat sich die azidophile Zwergstrauchheide angesiedelt, mit einer Dominanz von *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium myrtillus* und *Vaccinium vitis idaea*. Der Bestand ist etwas reicher und charakteristischer ausgebildet als derjenige aus dem Alpengarten. Die floristische Übereinstimmung ist nur in den Hauptbestandteilen vorhanden, was zum Teil auf die Abnahme der basiphilen Arten und die Vermehrung der azidophilen im Thürenen-Bestand zurückzuführen ist, zum Teil auch darauf, daß beide Bestände nach ihrer Größenordnung nur als gut entwickelte Fragmente dieser in den innern Berner Alpen gewöhnlich räumlich sehr ausgedehnten Gesellschaft zu betrachten sind. Der Thürenenbestand, der bereits im heutigen Waldgebiet liegt und von sehr entfernt stehenden Fichten als Resten des ehemaligen Picea-Waldes begleitet wird, geht vielerorts in reinen Bestand von *Vaccinium myrtillus* über, da

und dort, an mehr felsigen Stellen, in den basiphilen Bestand von *Erica carnea*. Auch kleine Expositionsunterschiede machen sich fühlbar, indem auf der Sonnseite manchmal *Calluna vulgaris* zur Dominanz gelangt und in der Moosflora des typischen Bestandes auf der Schattenseite *Hylocomium proliferum* stärker vortritt, in ebener Lage und auf der Sonnseite *Pleurozium Schreberi* und *Rhytidiadelphus triquetrus*. Auch *Listera cordata* fand sich nur auf der Schattenseite, in den schwellenden Polstern von *Hylocomium proliferum*.

Zusammenfassung

Unser Überblick über die Pflanzengesellschaften des Gebietes und ebenso das Vegetationskärtchen des Alpengartens (Abb. 3) zeigen, daß heute die Rasengesellschaften bei weitem vorherrschen. Das ist nicht mehr der natürliche Zustand. Seit Jahrhunderten wurde das Gebiet vom Menschen genutzt als Weideland und teilweise auch zur Heugewinnung. Parallel dem Weidebetrieb geht überall der Baumschlag, der den Wald immer mehr zurückdrängt. Weidgang und Mahd begünstigen die Ausbreitung von Rasengesellschaften, auf dem frischen Boden des Crepideto-Festucetum rubrae comutatae und des Caricetum ferrugineae, an trockenen Steilhalden des Seslerieto-Semperviretum. Bei Vermagerung durch Übernutzung breitet sich das Sieversii-Nardetum aus. Das Zwerggesträuch dagegen wird durch intensiven Weidgang, wozu noch gelegentliche Rodungen kommen können, zurückgedrängt, meistens zugunsten des Nardusbestandes. So ist anzunehmen, daß die Vegetation unseres Untersuchungsgebietes im Laufe der Jahrhunderte wesentlich geändert hat. Es ist aber schwer, sich ein einzelne gehendes Bild vom ursprünglichen Zustande zu machen. Wir haben erwähnt, daß als Klimaxgesellschaft des Gebietes das Rhodoreto-Vaccinietum piceetosum, resp. cembretosum, betrachtet werden muß, Alpenrosen-Vaccinien-Zwerggesträuch mit einem lockeren Oberwuchs von niedrigen Fichtenbäumen oder von Arven, welche letztere heute der näheren Umgebung fehlen, aber noch am Laucherhorn, eine schwache Stunde entfernt, in Einzelindividuen vorhanden sind. Als weitere Pflanzengesellschaft, die zur Gruppe der Klimaxgesellschaften zu rechnen ist, tritt an den schattigen Steilhängen das Empetreto-Vaccinietum auf, das aber

durch das Lokalklima des Schattenhanges bedingt ist und bei Abflachung des Geländes in dieser Höhenlage dem Alpenrosenbestand Platz machen müßte. Es ist somit als Subklimax zu werten.

Die Gesellschaft des Vaccinieto-Rhodoretums hat im natürlichen Zustand sicher nur einen Teil des Alpengartenareals bedeckt. Wir können ihn abschätzen, indem wir die heutigen Fragmente etwas ausdehnen und Bezirke im vorderen und hinteren Nardetum und auf den runden Kuppen hinzufügen. Auch das Empetreto-Vaccinietum der Schattenhänge war schon vor dem Menschen da. Aber weder die ausgedehnten, humusarmen, relativ nährstoffreichen, frischen Wiesenböden noch die sonnig-kalkigen Seslerietum-Hänge werden je azidophiles Zwerggesträuch getragen haben. Wahrscheinlich breitete sich über dem Gebiet ein lockerer Nadelwald aus, in dem auf den frischen Böden Gebüsch von *Alnus viridis*, *Salix*- und *Sorbus*-Arten verteilt war und ein krautig-grasiger Unterwuchs, die Initialen von Hochstaudenbeständen, Crepideto-Festucetum und Ferrugineetum, den Boden bedeckte, während an den Sonnenhängen, ermöglicht durch die schwache Baumbeschattung, bereits ein Trockenrasen vom Seslerieto-Semperviretum-Typ vorhanden war. An den ausgesprochenen Schattenhängen trat der Baumwuchs kaum in Erscheinung.

So bestand der gestaltende Einfluß des Menschen im wesentlichen darin, den Holzwuchs zu entfernen und die Bildung glatter Rasen zu begünstigen. Die Zusammensetzung der Rasen formte sich dann im Laufe der Zeit aus den zur Verfügung stehenden, konkurrenzfähigen Arten, entsprechend den durch Bodenbeschaffenheit und Klima vorgezeichneten Grundlagen, die ergänzt wurden durch die Tätigkeit des Weideviehs und der Sense des Menschen. Starke Nutzung führte zur Vermagerung; der Rasen wurde niedriger, und auf den flachen Böden breitete sich der Borstgrasbestand aus. In neuester Zeit kam noch der verarmende Einfluß der blumenpflückenden Besucher des Gebietes hinzu, der im besonderen schönblütige Arten zum Verschwinden brachte, aber keine neuen Vegetationsformen schaffte. Am wenigsten beeinflußt wurden die steilen Schattenhänge, die für das Vieh nicht gut begehbar sind und keine Nutzungsmöglichkeit in sich schlossen. So dürfen wir das Empetreto-Vaccinietum und die dort vorhandenen Rhodoreto-

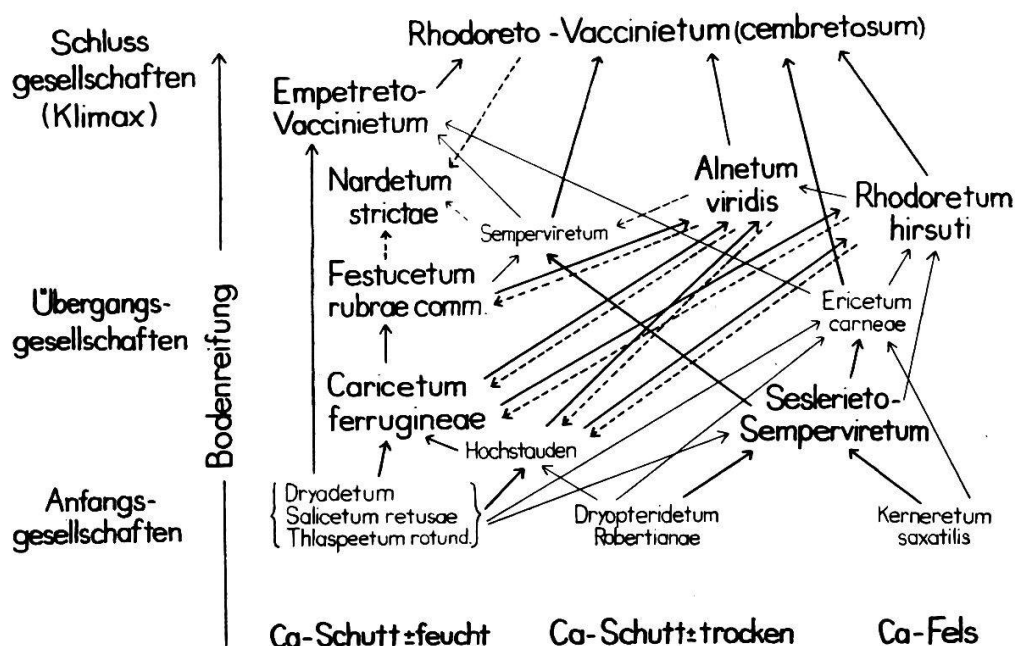


Abb. 13. Schematische Darstellung der genetischen Beziehungen der Pflanzengesellschaften des Alpengartengebietes zueinander (dicke Pfeillinien = wichtige Beziehungen; dünne Pfeillinien = weniger wichtige Beziehungen; unterbrochene Pfeillinien = anthropogene Einflüsse [Rodung, Weidgang, Mahd]).

Vaccinietum-Flecken nach Zusammensetzung und Ausbreitung als völlig natürliche Pflanzengesellschaften ansprechen.

Die genetischen Beziehungen der im Alpengarten vorhandenen Pflanzengesellschaften haben wir in dem Schema der Abb. 13 darzustellen versucht. Wir werden auf diese Verhältnisse noch wiederholt zurückkommen (vgl. z. B. den Überblick über die Bodenbildung, S. 69 ff.).

Aber auch im heutigen Alpengarten ist es nicht möglich, der Vegetation freie, natürliche Entfaltung zu gewähren. Der belehrende Zweck, der mit der Gründung dieses Gartens verbunden war, forderte zahlreiche Einpflanzungen. Die bereits vorhandenen Gesellschaften wurden durch ihnen zugehörige, aber im Alpengartenareal oder auch in der weiteren Umgebung fehlende Arten angereichert, wobei alle Sorgfalt darauf verwendet wurde, die natürliche Zusammensetzung dieser Gesellschaften zu erhalten. Dann wurde versucht, wichtige Pflanzengesellschaften unserer Schweizer Alpen, die im Alpengartenareal fehlten, durch An- und Einpflanzung künstlich zu erzeugen, so Kalkgeröllgesellschaften, Kalkschneetälchen, Silikatschneetälchen und andere Gesellschaften des Silikatgesteins, *Loiseleuria*-Spaliergesträuch, Grünerlenbestand, Bergföhrenbestand, Lägerflur. Ein größeres *Rhodoreto-Vaccinietum* mit Arvenoberwuchs wurde künstlich angelegt. Ferner sind Anlagen geschaffen worden, die Übersichten über die Volksheilpflanzen der Alpen und über die alpinen Futterpflanzen bieten. Ein Teil der Neuschöpfungen gedeiht gut; andere machen große Mühe; alle erfordern andauernde Aufsicht, und die Wiesen müssen von Zeit zu Zeit gemäht werden. Unbeeinflusst geblieben oder durch bewußte experimentelle Eingriffe in bestimmter Richtung verändert

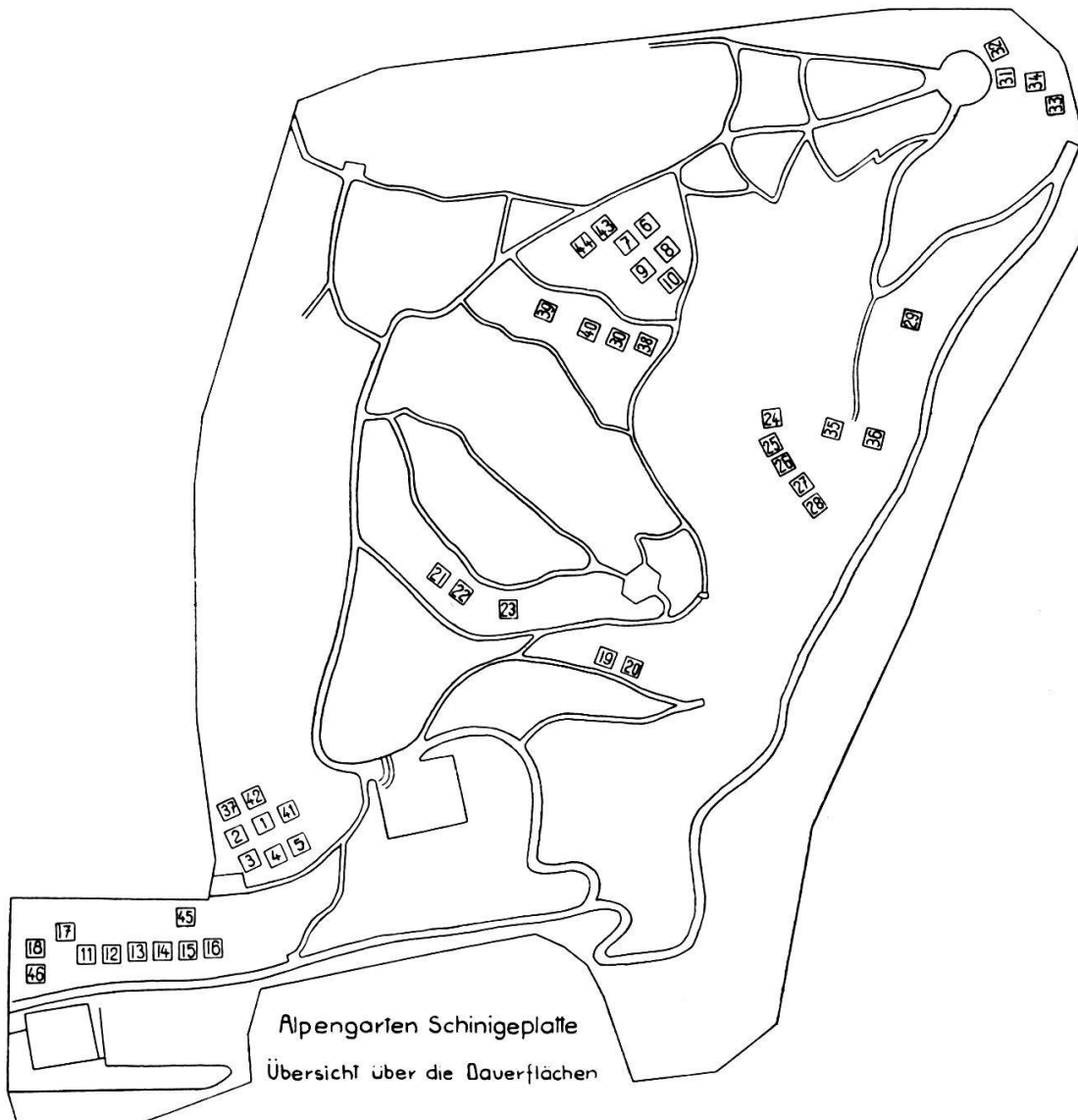


Abb. 14. Dauerbeobachtungsflächen des Alpengartens Schinigeplatte.

sind eine Anzahl Versuchsflächen, die als Dauerbeobachtungsflächen in mehrere der ursprünglich vorhandenen Pflanzengesellschaften verteilt worden sind. Sie sind in dem Kärtchen Abb. 14 eingezeichnet.

IV. Geländebildung und Pflanzengesellschaften

Aus der Beschreibung der Vegetation geht bereits hervor, daß die räumliche Verteilung der Pflanzengesellschaften im Alpengartengebiet in den Hauptzügen mit der Exposition und der Neigung des Geländes parallel geht. Wir fassen kurz zusammen: Die steilen, trockenen, kalkigen Sonnenhänge auf Fels und Schutt