Zeitschrift: Bericht über das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich

Herausgeber: Geobotanisches Forschungsinstitut Zürich

Band: - (1939)

Artikel: Die Veränderungen von Dauerflächen in der Vegetation des Alpengartens Schinigeplatte innerhalb des Jahrzehnts : 1928/29 - 1938/39

Autor: Lüdi, Werner

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-377473

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: 09.12.2025

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

DIE VERÄNDERUNGEN VON DAUERFLÄCHEN IN DER VEGETATION DES ALPENGARTENS SCHINIGEPLATTE INNERHALB DES JAHRZEHNTS 1928/29 – 1938/39

Von *Werner Lüdi*, Zollikon/Zürich.

Unsere Kenntnisse der Veränderungen, die in der natürlichen Vegetation andauernd im Kleinen und Großen vor sich gehen, sind immer noch sehr gering. Manche Forscher sind der Ansicht, daß die natürliche Vegetation in einem Zustande hoher Stabilität stehe und wesentliche Veränderungen in ihr sich in der Regel erst im Laufe bedeutender Zeiträume vollziehen können, während andere glauben, das Pflanzenkleid, wenigstens soweit es die Anfangs- und Übergangsgesellschaften einer Sukzessionsreihe anbetrifft, sei in fortdauernder Umwandlung begriffen.

In den Schweizeralpen sind seit 20 Jahren Beobachtungen solcher Art im Schweizerischen Nationalpark im Unterengadin im Gange, und Braun-Blanquet[1]) hat in Verbindung mit den Mitarbeitern im Jahre 1931 über die ersten Ergebnisse berichtet.

Die Gründung des Alpengartens Schinigeplatte bei Interlaken im Jahre 1928 bot Gelegenheit, in den verschiedenen Pflanzengesellschaften kleine Dauerflächen abzugrenzen, die sich selber überlassen bleiben konnten. Im Gebiete des Alpengartens war die Weidenutzung vorher ziemlich intensiv gewesen, und auch die zahllosen Ausflügler, welche diese unvergleichliche Höhe besuchen, schädigten die Pflanzenwelt, namentlich durch das Pflücken von Blumen. Es war zu erwarten, daß neben andern Veränderungen auch ein rückläufiger Vorgang, eine Art Erholung der übernutzten Rasen eintreten werde. Ferner war es von Interesse, festzustellen, wie sich die zahlreichen Arten verhalten, die in den Alpengarten eingepflanzt wurden, ob sie durch

[1]) Jos. Braun-Blanquet, Vegetationsentwicklung im Schweizer. Nationalpark. Dokumente zur Erforschung des Schweiz. Nationalparkes. Jahresber. Nat. Ges. Graubündens N. F. **69** (1930/31) 1931 (1–82).

Versamung in die natürliche Vegetation übergehen und unter welchen Bedingungen. Die Einpflanzungen betrafen sozusagen ausschließlich Arten der Schweizeralpen, die aber dem Gebiete des Alpengartens fehlten oder so spärlich sind, daß eine Anreicherung wünschbar erschien. Solche Einpflanzungen wurden viele Hunderte vorgenommen, aber mit einer Ausnahme, die wir später erwähnen werden, niemals innerhalb der Dauerflächen.

Dem Vorstande des Alpengartenvereins Schinigeplatte sagen wir für die Erlaubnis zur Anlegung der Untersuchungsflächen und für die verständnisvolle Förderung der Arbeit unseren besten Dank und ebenso der Stiftung zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung an der Universität Bern und dem Geobotanischen Forschungsinstitut Rübel in Zürich für die finanzielle Unterstützung.

Der Alpengarten Schinigeplatte liegt in 2000 m Meereshöhe etwas oberhalb der heutigen Waldgrenze, aber noch innerhalb der Baumgrenze. Die Hauptabdachung des Hanges geht gegen Südosten. Durch vorspringende Geländerippen werden aber auch Schattenlagen, kleine Mulden und schwach geneigte Böden geschaffen. Die geologische Unterlage besteht aus unterem Dogger in einem dünnbankigen Wechsel von sandig-kalkigen und schieferig-kalkigen Schichten. Bei der Verwitterung bilden sich da, wo die entstehende Feinerde nicht abgeschwemmt wird, leicht mächtige Lager von brauner, tonig-sandiger, saurer Erde. Eingelagert und aufgelagert sind Bruchstücke homogenen Kalkes, die von den höheren Teilen des Hanges heruntergekommen sind. An den steilen Sonnenhängen entstehen Humuskarbonatböden, auf den in Absätzen abwitternden steilen Schattenhängen mächtige Rohhumushäufungen. So ergibt sich auf kleinem Raume eine bedeutende Vielgestaltigkeit der Standorte und damit auch der Pflanzengesellschaften.

Die Dauerflächen wurden auf alle wichtigeren Pflanzengesellschaften verteilt. Die Anlage und die erste floristische Aufnahme erfolgte in den Sommern 1928 und 1929, die Kontrolle in den Sommern 1938 und 1939. In den dazwischenliegenden Jahren wurden die Flächen in Ordnung gehalten und gelegentliche Notizen gemacht. Insbesondere nahm ich bei einigen von ihnen im Jahre 1932 eine Zwischenaufnahme vor. Ein bedeutender Teil der Dauerflächen wurde in der Folge zu Experimenten benutzt und fiel damit für die Verfolgung der Vegetationsveränderung der ursprünglichen Vegetation

außer Betracht. Es betrifft dies insbesondere die vermagerten Rasen (Nardeto-Festucetum), die Festuca rubra commutata-Frischwiesen und einen Teil der Trockenwiesen (Seslerieto-Semperviretum). Über die Ergebnisse der Experimente wurde bereits berichtet[1]); doch wird die Entwicklung dieser Flächen weiterhin verfolgt.

Die Methodik der Untersuchung ist eingehend in der soeben genannten Arbeit dargestellt. Die Flächengröße beträgt 1 m². Die Ecken sind durch Holzpflöcke markiert. Die floristische Analyse umfaßte für jede Art die Feststellung des Deckungsgrades, der Individuenhäufigkeit und der Vitalität. Dabei wurde die Untersuchungsfläche in vier Vierteln analysiert, in einzelnen Fällen im Jahre 1928 auch in $^{25}/_{25}$. Die letzteren wurden bei der vergleichenden Darstellung in $^{4}/_{4}$ umgerechnet, was ohne wesentliche Fehler möglich war. Wir erhalten somit die Veränderungen innerhalb eines Viertel-Quadratmeters. Der Dekkungsgrad (Dominanz, in den Tabellen als D bezeichnet) wurde nach fünfteiliger Skala geschätzt: 1 = kleiner als $^{1}/_{16}$, 2 = $^{1}/_{16}$–$^{1}/_{8}$, 3 = $^{1}/_{8}$–$^{1}/_{4}$, 4 = $^{1}/_{4}$–$^{1}/_{2}$, 5 = größer als $^{1}/_{2}$. In einem Falle war die Deckung größer als $^{3}/_{4}$. Dies wurde hervorgehoben durch Zufügung eines Ausrufzeichens (5!). Die Individuenhäufigkeit (Abundanz, in den Tabellen = A) wird nach folgender Skala angegeben: + = ganz vereinzelt, 1 = wenige Individuen, 2 = ziemlich reichlich, 3 = reichlich, 4 = viele, 5 = sehr viele. Als Individuen betrachteten wir auch die selbständig wurzelnden Sprosse der Zwergsträucher und die selbständig aufstrebenden Sprosse der Gräser. Für die Vitalität (in den Tabellen = Vital.) gelten folgende Stufen: 1 = schlechtes Gedeihen, steril, 2 = Gedeihen besser, aber noch nicht normal, meist vegetatives Gedeihen gut, Fruchtbildung eingeschränkt, 3 = Gedeihen in jeder Hinsicht normal, Häufigkeit im Bestande so, wie bei gutem Gedeihen erwartet werden darf. Die Vitalität wurde für jede Dauerfläche nur als Gesamtwert angegeben. In Zweifelsfällen wurde das Gedeihen in der unmittelbaren Umgebung ebenfalls berücksichtigt oder auf die Abschätzung verzichtet. Keimlinge wurden durch das Zeichen K hervorgehoben.

Die Bestimmung der Deckung nach der fünfteiligen Skala hat sich für unsere Untersuchungen nicht bewährt. Kleine Veränderungen werden nicht mit genügender Schärfe erfaßt, und Mittelwerte lassen sich nicht ausrechnen. Die Schätzung der Deckungsprozente ist vorzuziehen. Um vergleichbare Ergebnisse zu erhalten, mußten aber auch bei den Revisionen von 1938/39 die Schätzungen der Dominanz nach der gleichen fünfteiligen Skala ausgeführt werden, mit der sie zehn Jahre früher ausgeführt worden waren. Wir können also nur Veränderungen des Deckungsgrades zum Ausdruck bringen, die ein beträchtliches Ausmaß erreichen. Innerhalb der Skalenteil-Grenzwerte sind aber die angegebenen Deckungswerte direkt vergleichbar. Dies gilt weniger für die Abundanz. Die oben angegebene Skala ist sehr allgemein gefaßt. Um eine bessere Vergleichsbasis zu haben, wurde bei den Revisionen in den Jahren 1938/39 eine Skala mit absoluten Zahlenwerten angewendet. Es bedeutet in Individuen: + = 1, 1 = 2–5, 2 = 6–12, 3 = 13–25, 4 = 26–50, 5 = mehr als 50 für den Viertelsquadratmeter. Da diese Skala zuerst ausprobiert werden

---

[1]) Werner Lüdi, Experimentelle Untersuchungen an alpiner Vegetation. Ber. Schweiz. Bot. Ges. **46** Festband Rübel 1936 (632–681, 5 Taf.).

mußte, wurde sie nicht ganz konsequent angewendet; aber in der Größenordnung dürften doch alle Abundanzangaben hineinpassen. Infolge dieser Ergänzung der Methode sind die Abundanzwerte der älteren und neueren Aufnahmen nur bedingt vergleichbar und sollten nur dann berücksichtigt werden, wenn die Unterschiede das Ausmaß von mindestens einem ganzen Skalenteil erreichen. In den Jahren 1928/29 wurde auch das durch ein Kreuz angegebene sporadische Vorkommen nicht immer ausgeschieden, sondern teilweise dem Skalengrad 1 zugeordnet (bes. auffallend Tab. 3, 12, 13, 15, 17, 18, 21). Für die Dauerfläche 17 (Tab. 9) wurde die Abundanz damals überhaupt nicht aufgenommen.

Die Veränderungen der einzelnen Dauerflächen.

1. Festuca rubra commutata-Frischwiesen. Diese Wiesen bedecken im Alpengarten die kleinen Mulden und die flacheren Hänge, besonders in Ostexposition. Der Boden ist eine tiefgründige, entkalkte, mäßig saure, etwas lehmige Braunerde. Alle Dauerflächen in diesem Rasentypus wurden experimentell beeinflußt, gehören also, genau genommen, nicht zu unserem Thema. Wir bringen aber doch die Verhältnisse von zweien unter ihnen, deren Beeinflussung in regelmäßiger Mahd bestand (alljährlich einmal im August), mit dem Ziel durch diese starke Nutzung im Laufe der Zeit eine Vermagerung herbeizuführen. Über die Veränderungen bis zum Jahre 1935 und eine erste floristische Nachanalyse im Jahre 1932 wurde bereits berichtet (loc. cit. S. 635). Doch wird dort die ganze Fläche nur als Einheit behandelt, so daß eine etwas eingehendere Dokumentierung am Platze scheint.

Dauerfläche 38 (Tab. 1). Hier dominierte im Jahre 1929 *Festuca rubra* ssp. *commutata*, in einem Viertel auch *Nardus* und von Kräutern *Ligusticum mutellina* und *Crepis aurea*. In der Folge ist ein ausgesprochener Rückgang von *Festuca* eingetreten, und *Nardus* ist sozusagen verschwunden. Unter den Gräsern ging *Agrostis capillaris* ebenfalls zurück, während *Phleum alpinum* und *Poa alpina* sich etwas ausbreiteten. Anderseits breiteten sich einige Kräuter stark aus, vor allem *Ligusticum mutellina*, *Crepis aurea* und *Plantago montana*, in geringerem Maße auch *Leontodon helveticus*. *Trifolium repens* ging zurück. Die Zahl der verschwundenen und der neu eingewanderten Arten hält sich die Waage (Zunahme = 4; Abnahme = 5), wobei eine der neu eingewanderten Arten, *Taraxacum officinale*, bereits eine bedeutende Ausbreitung genommen hat. Innerhalb der Fläche

Tabelle 1: □ 38, Festuca rubra commutata-Frischwiese
(Für die Erklärung der Zeichen vergleiche den Text, Seite 95).

	1. Viertel				2. Viertel				3. Viertel				4. Viertel				Vital.	
	D		A		D		A		D		A		D		A			
	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39
Selaginella selagin.													1		+		2	
Anthoxanthum odor.						1		+										2
Agrostis capillaris (u. z. T. *Anthox.*)	1–	1	2	+	2		3		2	1	3	1	2	1	2	1	3	2
rupestris													1		+		2	
Phleum alpinum	1–	1	1	2	1	2	1	3	1	1	1	3	1	2	1	2	3	3
Deschampsia caesp.													1	1	+	+	1–	1
Poa alpina	1	1	+	3	1	1–	1	3	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3
Festuca rubra comm.	3	2	4	5	5	1	5	3	4	2	5	5	4	2	5	5	3	2
Nardus stricta	3–	1	3	+	1		+		1		1		1		1		2	1
Luzula multiflora						1		+										1
Crocus vernus	1	1		+	1	1		1–	1	1		+	1	1		+		2
Rumex arifolius		1		+	1	1	1	+	1	2	1	1	1	1	+	1–	2	2
Cerastium cerast.	1		+														2	
Sagina saginoides	1	1	1	+	1	1	1	4	1	1	1	+	1	1	1	1	2	3
Ranuncul. aconitifol.	1	1	+	+	1		+										1	2
mont.	1	1	1	2	1	1	+	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3
Potentilla aurea	1	1	1	1	1	1	1–	+	1	1	1	+	1	1	1–	+	2	2–3
Alchemilla vulgaris					1	1	+	+	1	1–	1	1	1	1	1	+	2–	2
Trifolium pratense					1–	1	1	1									2	3
repens	2	1	2	+	1–	1	2	+	–2		2		2	1	2	+	3	2
badium					1		1			1		+		2		1	2	3
Lotus corniculatus					1		+						1		1		2	
Ligusticum mutellina	3	–5	3	5	2	5	3	5	3	4	3	5	3	4	3	5	3	2
Soldanella alpina	1	1	2	3	1	1	2	3	1	1–	1–	4	1	1	1	2	3	2
Plantago montana		2		3		2		2–3		2		2	1	3	1	2	2–	3
alpina	1	1	–2	1	1	1	1	1	1–	1	1	2	2	1	2	2	2–	2
Campanula Scheuchz.		1		1		1		1		1		+		1		+		2–3
Leontodon helveticus	1	1	–2	2	1	1	2	–3	1	2	–2	3	1	1	2	2–	3	3
hispidus	1		+		1		+			1		+					2	2
autumnalis					1	1	1	1	1	1	1–	+	1	1	+	1	–3	2
Taraxacum offic.		1		1		3		1		1		+		2		1		3
Crepis aurea	2	3	3	4	2	3	3	3	2	3–	3	5	2–	3–	3	5	3	3
cf. *Crepis blattarioid.*	1		+														1	

sind keine bedeutenderen Dominanzverschiebungen eingetreten. Dagegen haben sich mehrere Arten in dem gleichen Viertel mit Konstanz erhalten (so: *Deschampsia caespitosa*, *Alchemilla vulgaris*, *Ranunculus aconitifolius*, *Trifolium pratense*). Zum Teil wird es sich um die gleichen Individuen handeln, wie vor 10 Jahren. Die im ganzen sehr niedrige Vitalität ist im Mittel (2,28) unverändert geblieben, weist aber bei den einzelnen Arten sehr beträchtliche Veränderungen auf. Der Heuertrag (s. Tab. 2) hat um ein Drittel abgenommen. Die Rasen-

Tabelle 2. Heuerträge in den Dauerflächen 29 und 38 (Gras getrocknet bei 105°).

	Dfl. 29 g	Dfl. 38 g
1931	98	123
1932	191	214
1933	117	227
1934	99	163
1935	Gewicht nicht bestimmt	
1936	154	154
1937	127	87
1938	149	153
1939	52	110
Mittel 1931/34	126	188
Mittel 1936/39	120	126

höhe wurde im Jahre 1929 zu 15–20 cm angegeben, im Jahre 1939 zu 15 cm. Sie ist deutlich geringer als in dem weniger häufig gemähten Rasen ringsum, und vor allem sind die Grashalme weniger zahlreich.

Bei der Zwischenanalyse im Jahre 1932 war die geschilderte Umänderung des Rasens bereits in vollem Gange. Namentlich war *Festuca rubra* schon zurückgegangen, *Crepis aurea* hatte zugenommen, *Taraxacum* war eingewandert. Dagegen hatte sich *Nardus* noch unverändert erhalten. Bei dieser Revision, die unter ungünstigen Verhältnissen gemacht werden mußte, sind aber einige der sporadischen Arten übersehen und als verschwunden angegeben worden. Der sterile *Leontodon autumnalis* wurde wahrscheinlich mit *Leontodon hispidus* var. *hastilis* verwechselt.

Die wesentliche Veränderung in der Vegetation dieser Fläche ist wohl in erster Linie auf die Mahd zurückzuführen. Abgesehen von *Nardus* sind es vor allem anspruchsvollere Arten, die zurückgegangen sind, und es hat sich ein ausgeprägter Kurzrasen ausgebildet. Damit ist, bezogen auf den Nutzeffekt, eine Verschlechterung des Rasens eingetreten, aber keine Vermagerung gegen das Nardetum hin.

Dauerfläche 29 (Tab. 3). Sie liegt an einem ziemlich steil gegen Osten geneigten Hang. Der Bestand bildete ein Übergangsglied vom Carex ferruginea-Rasen zum Festuca rubra-Rasen mit einzelnen eingestreuten Arten der Trockenwiese *(Anthyllis, Hippocrepis, Sesleria, Helianthemum grandiflorum)*. Dominant waren *Festuca rubra commutata, Carex ferruginea* und *Leontodon hispidus*. Die Artenzahl war

Tabelle 3: □ 29, Carex ferruginea-Festuca rubra commutata-Frischwiese.

	1. Viertel				2. Viertel				3. Viertel				4. Viertel				Vital.	
	D		A		D		A		D		A		D		A			
	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39
Selaginella selagin. .	1		1–		1		1–		1		2		1		3		3	
Anthoxanthum odor. .	1	1	2	+	1	1	1	1	1–	1	2	1	1	1	1	1	3	2
Phleum alpinum . .		1		3	1	1	+	1		1	1	1		1		+	2	2
Agrostis capillaris .	1–2	1	2	1	1	1	2	1	1–		2		1		2		3	2
Sesleria coerulea . .	1		1														1	
Poa alpina	1	1	1	+		1		+		1		+		1		+	2–3	2–3
Festuca rubr. commut.	3	3	–5	4	2	2	4	3	3	1–2	5	3	2	3	4–5	4	3	2
violacea (1939 bei *F. r. c.*) .													1		1		2	
Carex ferruginea . .	3	1	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3	2–3	–2	3	2	3	2
sempervirens .	1–		1						1		1						2	
ornithopoda .					1		1							1		+	2	2
Luzula silvatica . .													1		1		2	
Tofieldia calyculata .					1		1										2	
Crocus albiflorus . .		1		+		1		+		1		+		1		+	?	3
Salix retusa	1		1		1		1		1	1	1	+	1	1	1	1	2	1
Polygonum vivipar. .	1	1	1–2	1	1	1	–2	2	1	1	2	1	1	1	1–	1	3	3
Ranunculus montan.	1–	} 2	2	} 2	1	} –3	2	} 2	2	} 3	3	} 2	2	} 3	3	} 2	3	} 3
breyninus	1–2		2		1		1										2	
Potentilla aurea . .	1	2	1–	1	1	1	1	+	1	1	1–	+	1	1	1–2	+	2	–3
Alchemilla vulgaris .	1	2	1	1	1	1–	1	+	1	1	1	+	1–	2	1	1	3	3
Trifolium pratense .	2	2–3	1–2	2	1	3	2	2		2		2	1	–3	2	2	3	3
cf. *medium*														1		+		1
repens . .	1		1		1	1	1	1	1	1	1	+	1		1		2	2
Thalii . .	1		1		1		1		1	1	1	+[K]					2	1
badium . .						1		+						1		1		2–3
Anthyllis vulneraria	1	1	2	+	1		1–		1		1		2		1–2		2–3	1
Lotus corniculatus .	1	2–	–2	2	1	1	1	+	1	–2	2	1	1		1		2–3	2–3
Hippocrepis comosa					1	1	1	+									1	1
Polygala alpestris .	1		1														2	
Viola calcarata . . .														1		+		2
Helianthem. grandifl.	1		1		2		1						1–		1		2–3	
Ligusticum mutellina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1–	1	2	1	2–	2
Primula elatior . .										1		(+)						3
Soldanella alpina . .	1	1	2	2	1	2	1	4	1	1	2	2	1	2	3	4	3	3
Gentiana verna . . .	1		1														2	
campestris	1		1														2	
Bartsia alpina . . .	1	1	1	+		1		1	2	1	2	1	1	1	2	+	2–3	2
Euphrasia minima .					1		1										2	
Plantago montana .	1	1–2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1–	1–	2	2–3	3
alpina . .	1	–3	1	3	1	2	1	2	2	2–3	2	3	–2	2	3	2	2	3
Galium pumilum . .					1		1		1		1		1		1		2–3	
Scabiosa lucida . . .	1	1	1	1	1	1	1	+	1	1	1	1					–3	2
Phyteuma orbiculare	1	1	1–	+	1		1–2		1		1–2		1		1–2		3	1
Campanula Scheuchz.	1	1	1–	1	1	1	2	+	1	1	1	+	1	1	1	+	3	2
Bellidiastrum Mich. .		1		+	1	1	1–	1	1	1	2	+	1	1	2	+	2–3	2
Homogyne alpina . .	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	+	1	1	2	1	2–3	2
Chrysanthem. mont. .														1		+		2
Leontodon helveticus .	1		+		1		+		1		1		1		1		1	
hispidus .	2	1–2	3–4	2	3	1–	4	1	3	2	4	2	3–	2	5	2	3	3
Crepis aurea	1	2–	2	3	1	2	2	3	1–2	2–3	2–3	3	1	3	2	4	2	3
Nackt		2–3			2								3					

sehr groß (43). In der Folge traten starke Veränderungen auf. Die Artenzahl ging zurück: 4 neueingewanderten Arten (*Crocus* war 1929 sicher bereits vorhanden) stehen 12 verschwundene gegenüber. Vor allem sind die Trockenwiesenarten vollständig verschwunden. Aber auch *Carex ferruginea* und *Leontodon hispidus* sind stark zurückgegangen. Zugenommen haben vor allem niedrigwüchsige Arten wie *Crepis aurea*, *Plantago alpina* und *montana*, *Soldanella alpina*, *Lotus corniculatus*, dann auch *Trifolium pratense*, *Alchemilla vulgaris* und *Ranunculus montanus*. *Festuca rubra* hat seinen Anteil im ganzen wenig verändert erhalten, aber innerhalb der Fläche eine Dominanzverschiebung erfahren. Das Mittel der Vitalität, das bereits 1929 niedrig war, ist noch gesunken (2,34 gegen 2,2), was wohl das bevorstehende Verschwinden weiterer Arten andeutet. Die Erträge sind nur wenig zurückgegangen (s. Tab. 2); immerhin ist auch dieser Rasen merklich niedriger als derjenige in der Umgebung. Die Rasenhöhe wurde im Jahre 1929 zu 10–15 cm angegeben, 1939 zu 10 cm. Die vegetationslosen Stellen werden durch das Wühlen der Mäuse hervorgerufen.

Zur Zeit der Zwischenaufnahme im Jahre 1932 hatte diese Rasenveränderung bereits stark eingesetzt, besonders was die Abnahme der Artenzahl anbetrifft. Seit 1932 sind noch *Selaginella*, *Luzula*, *Tofieldia* und *Helianthemum* verschwunden, anderseits *Trifolium* cf. *medium* (als Kümmerpflanze) und *Chrysanthemum leucanthemum* ssp. *montanum* eingewandert. *Primula elatior* wurde bereits im Jahre 1932 am linken Rande der Fläche beobachtet. Die Staude wurzelt immer noch außerhalb der Grenzlinie; aber einzelne Blätter reichen in den Innenraum hinein.

Die Veränderung des Rasens hat in dieser Dauerfläche vorläufig zu einer stärkeren Betonung seines Charakters als Festucetum rubrae commutatae geführt.

2. Durch Nardus stricta vermagerte Frischwiesen. An zwei Stellen des Alpengartens breiteten sich auf flachen Absätzen kleine Nardeta aus. Der Boden war ähnlich dem der Frischwiesen, zeigte aber doch Anfänge deutlicher Podsolierung mit der Ausbildung eines B-Horizontes. Von den Dauerflächen dieser Heidewiesen können wir zwei im hintern Nardetum gelegene hier anschließen. Sie wurden bereits in der Studie über die Experimentierflächen aus dem Jahre 1936 kurz erwähnt (S. 635).

Tabelle 4: □ 6, Nardus stricta-Festuca rubra commutata-Magerwiese.

	1. Viertel				2. Viertel				3. Viertel				4. Viertel				Vital.	
	D		A		D		A		D		A		D		A			
	28	38	28	38	28	38	28	38	28	38	28	38	28	38	28	38	28	38
Selaginella selagin. .	1	1	1	2	1	1	1	+	1	1	2	1–2	1	1	1	1	3	3
Anthoxanthum odor.	1	2	2–3	4	1	2	4	4	1	1	3–	3	2	2	4	4	2–3	3
Phleum alpinum .	1		+		1		+										–2	
Agrostis capillaris .		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	2	–2
rupestris .	1		+		1	1	+	+	1	1	+	1	1		+		–3	–3
Poa alpina	1	1	1	1	1		1		1	1	+	+	1	1	+	+	2	–3
Festuca rubra comm.	1	3	5	5	3	–3	5	5	2	2–3	5	5	2	2	5	4	2	2
Nardus stricta . . .	2	–2	–3	1	2	–2	2	2	3	2	3	1–2	3–4	2	3	2	3	2
Carex ornithopoda .									1		+						2	
sempervirens .	1		1		1		+		1		1						1	
diversicolor .	1		1		1		1		1	1	1	1	1		+		2	–2
Luzula multiflora .	1		1		1		1		1	1	1	1	1		1		2	2
spicata . . .		1		1	1	1	1	1		1		+		1		+	2–3	3
Salix retusa									1–2		1						2	
Polygonum vivipar. .	1		1		1		1		1	1	1	+	1		1		2	–2
Cerastium strictum .					1		1										2	
caespitosum		1		+		1		+						1		+		2
Sagina saginoides .					1		1		1	1	+	+					2	2
Ranunculus montan.	1	2	3	2–	2	2	3	–3	1	1	3	1	2	2	4	2	3	3
Potentilla aurea . .	1	1	2–3	1	1	1	2–3	1	1	1	3	1	2	1	3	1	3	2
Sieversia montana .									1	1	+	+	1	1	+	+	2	2
Alchemilla pentaph.					1		1										1	
pratensis		1		+													1–	2
Trifolium pratense .	1	1	1	+		1		1		1		1					1–	2–
repens . .	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	+	1		1		2	2	2
Thalii . .	1		1						1		+						2	
badium .						1		+										2
Lotus corniculatus .	1–2	1–	1–2	2	1	1	1	2	1–2	3	1	3	1	2	1	3	–3	–3
Viola calcarata . .	1	1	1	–2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	+	–3	2–3
Ligusticum mutellina	1	2	2	3–	2	3	3–4	4	2	1	3	+	2	2	3	4	2	2
Soldanella alpina .	1	1	3	3	1	1	2	2	1	1	3	3	1	1	3	2	2	–3
Gentiana Kochiana .	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	3	1–2	2	1–2	3	1	3	2
campestris .	1		1		1		1			1		+		1		+	2–3	–3
Bartsia alpina . . .		1		+		1		+					1	2	1	2–3	1	–3
Euphrasia minima .	1		1		1	1	2	+	1	1	5	+	1	1	2	1	3	2–3
Plantago montana .	1	1–	1	1									1		+		1	2
alpina . .	2–3	2	3–	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2–3	1	4	1	3	2–3
Campanula barbata .	1		1							1		+					2	2
Scheuchz.	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	2	–2	1	1	2	2	3	3
Homogyne alpina .	2	1	3	1		1–		1–2	1	1	3	1		1		1–	2	2
Leontodon helveticus	1	1	3	3	1	2	3–	3–	1	–2	2	4	1–2	–2	3–	3	3	3
hispidus	2	3	3	4	1	2	2–	3	2–3	3	3	4	2–3	–3	3	4	3	3
Crepis aurea . . .	1–2	2	–3	3	1–2	2	3–	3	1–2	2	3	3	1–2	2–	3	3	2–3	3
Hieracium auricula .	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3–	4	1		2		–3	–3
Cetraria islandica .	1		1		1		1		1		2–3		1		1			

Dauerfläche 6 (Tab. 4). Diese Fläche wurde von 1931 bis 1935 jedes Jahr und dann wieder im Jahre 1939 gemäht. Wie aus Tabelle 5

hervorgeht, war der Ertrag sehr gering, stieg aber nach dreijähriger Ruhe im Jahre 1939 auf mehr als den doppelten Betrag an. Die Rasenhöhe aber bleibt andauernd unter 5 cm. Die floristische Aufnahme erfolgte im Jahre 1929 in 25/25, die in der Tabelle 4 in 4/4 umgerechnet sind.

Die Veränderungen in dieser Dauerfläche sind nicht sehr groß. Wir stellen einen deutlichen Rückgang der azidiphilen Nardetumpflanzen fest, von *Nardus stricta*, *Gentiana Kochiana*, *Potentilla aurea*, *Plantago alpina*, *Cetraria islandica*. Andererseits nehmen eine Anzahl von Frischwiesenpflanzen an Deckung und Individuenhäufigkeit zu, so *Festuca rubra commutata*, *Trifolium pratense*, *Lotus corniculatus*, *Leontodon hispidus*, *Crepis aurea*. Auch die indifferenten *Anthoxanthum odoratum*, *Bartsia alpina* und der azidiphile *Leontodon helveticus* zeigen Zunahme. Die Dominanz ist aber noch nicht wesentlich verändert. Die Artenzahl wird durch Ausmerzung von 7 spärlich eingestreuten Arten, denen nur zwei Neuerwerbungen entgegenstehen, bedeutend verringert. Die eine Neuerwerbung, *Cerastium caespitosum*, tritt gleich in drei Vierteln der Fläche sporadisch auf. Ihre Ausbreitung erfolgt in diesen Rasen sehr rasch; doch kann sie auch plötzlich wieder stark zurückgehen.

Die Veränderung der Dauerfläche erfolgt also deutlich in der Richtung gegen die Frischwiese hin. Auch die Zunahme der Vitalität (im Mittel von 2,2 auf 2,4) und des Heuertrages sind eine Folge dieser Rasenverbesserung. Bei der Zwischenaufnahme von 1932 war die Veränderung nur leicht angedeutet. Sie ist sichtlich durch das Aufhören der Mahd in den Jahren 1936 bis 1939 sehr gefördert worden,

Tabelle 5. Heuerträge in den Dauerflächen 6 und 8 (Gras getrocknet bei 105°).

	Dfl. 6 g	Dfl. 8 g
1931	26	21
1932	86	109
1933	32	33
1934	31	58
Mittel 1931/34	44	55
1939	92	135

(die starke Ertragszunahme im Jahre 1932 ist auf eine Düngwirkung zurückzuführen)

Tabelle 6: □ 8, Nardus stricta-Festuca rubra commutata-Magerwiese.

	1. Viertel				2. Viertel				3. Viertel				4. Viertel				Vital.	
	D		A		D		A		D		A		D		A			
	28	38	28	38	28	38	28	38	28	38	28	38	28	38	28	38	28	38
Botrychium lunaria .	1	1	+	+													2	
Selaginella selagin. .	1	1	2	+	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3
Anthoxanthum odor.	1	1	2	2–	1	2	2–3	3–	1	1	2	2–3	1	1	2	3	2	3
Phleum alpinum . .						1		+										2
Agrostis capillaris .	1	1	1	2	1	1	1	1	1		1		1	1	1	1	1–2	2
Poa alpina		1		1	1	1	+	1	1		+			1		1	1–2	3
Festuca rubra comm.	1	2–	2	5	2	2	3	5	2	1	3	5	2	3	3	5	2	2
Nardus stricta . . .	3	1	3	1	3	1	2–3	+	2	1	2	1	3	1	2	+	3	1–2
Carex ornithopoda .	1		+		1		1		1	1	+	+	1	1	+	+	2	2
sempervirens .	2	1	2	+		1		+	1	1	1	+	1	1	1	1	1–2	1
diversicolor .					1	1	+	1									1	
Luzula multiflora .	1	1	1	+	1	1	+	+	1		1						2	2
spicata . .		1		+		1		+						1		+		3
Nigritella nigra . .	1		+														2	
Salix retusa	1		1														1	
Ranunculus montan.	1	1	2	1–	2	1–2	3	2	1	1	2	1	–2	2	3	2	3	3
Potentilla aurea . .	1	1	2	1–	–2	1	2–	1	1	1	2	1	1	1	1	1	3	2
Sieversia montana .	1		+		1	1	1	1	1	–2	1	1	1	1	+	+	2	2
Alchemilla pratensis										1		+						2
Trifolium pratense .					1	2	+	1		1		+	1	1	1	1	2	2–3
repens . .	1	2	1–	2	1	1	+	2	1	1	1	+	1		1		2	2–
cf. *Thalii*														1		+		1
Lotus corniculatus .	3	3–	2	3	2–	3–	2	4	2	3	2	3–4	2	3–4	2	3	3	3
Viola calcarata . . .	1		1		1	1	1	+	1	1	1	1–	1	1	1–	+	3	–3
Ligusticum mutellina	2	1	3	–2	1	1	1–	1	1	1	1	2–3	1–	1	1–	3	2	2
Soldanella alpina .	1	1	2	3	1	1	–2	3	1	1	2	3	1	1	2	3	2	3
Gentiana Kochiana .	1		2		1	1	2	1	2–	1	–3	1–	1	1	2	1	3	2
campestris .		1		+		1		1	1		1–			1		1	2	3
Bartsia alpina . . .		1		1					1	2	1–	4		2		2	1	3
Euphrasia minima .	1		1		1	1	2	+	1	1	2	2	1		1		3	3
Plantago montana .	1		1		1	1	+	1–		1		+	1	1	1	1	–2	2
alpina . .	2	1–2	2–3	3	2	1	3	2	3	3	3	4	2	2	3	3	3	2–3
Galium pumilum . .					1	1	1	+					1		+		2	2
Campanula barbata .										1		+	1	1	1	1	2–	2–3
Scheuchzeri	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	–3	1	1	1	1	3	3
Homogyne alpina .	1	1	2	2	1	1	1	1	1–	1	2	2–	1	1	2	2	2	2
Leontodon helveticus .	1	1	2	2	1	1	2	3	1	1	2	2	1	1	1	2	3	3
hispidus .	2	3	2	3	1	3	1	4	2	3	2	4	2	–3	2	4	3	3
Crepis aurea . . .	2	3	3	4	1	3	2	4	1	3	2	4	2	–3	3	4	3	3

und zeigt, daß der Rasen nur infolge der starken Übernutzung durch den Weidgang vermagert ist und sich bei genügender Schonung wieder zur Frischwiese zurückentwickeln würde. Diese Umwandlung ist im größeren Teile des hintern Nardetums bereits weit fortgeschritten.

Dauerfläche 8 (Tab. 6). Diese Fläche liegt neben der Fläche 6. Sie wurde vom Jahre 1928 bis 1935 jedes Jahr und wiederum im

Jahre 1939 geschnitten. 4 der spärlich eingestreuten Arten sind verschwunden, 4 andere, ebenso spärliche hinzugekommen. Im übrigen geht die Veränderung des Rasens genau in gleicher Weise vor sich, wie in der Dauerfläche 6. Die Entwicklung gegen die Frischwiese hin ist eher noch ausgeprägter. Namentlich *Lotus*, *Leontodon hispidus* und *Crepis aurea* haben sich bedeutend vermehrt. *Nardus* hat sehr stark abgenommen. Von den Nardetumpflanzen blieben stabil oder haben etwas zugenommen *Sieversia montana* und *Campanula barbata*. Die mittlere Vitalität verbesserte sich von 2,24 auf 2,46. Sie nahm, wie in der Dauerfläche 6, zu für die Frischwiesenarten, ab für die Nardetum-Arten. Der Heuertrag zeigte ebenfalls im Jahre 1939 eine sehr starke Zunahme gegenüber den Jahren vor 1935.

Schließlich entsteht in den Dauerflächen 6 und 8 eine sehr niedrigwüchsige, ertragsarme Frischwiese, die zum Festucetum rubrae commutatae zu rechnen ist, in der aber die Milchkräuter *Crepis aurea* und *Leontodon hispidus* sowie Leguminosen vorherrschen.

3. Trockenwiesen auf Kalkböden (Seslerieto-Semperviretum). Diese breiten sich in Form von Treppenrasen, die zum Seslerieto-Semperviretum gehören, auf den steileren Sonnhängen aus. Die Unterlage wird von gebankten Kalken gebildet; der Boden ist flachgründig und besteht aus schwärzlicher, gekrümelter, humoser, schwach saurer bis neutraler Erde, die zwischen den Felssplittern und in den Felsspalten weit in die Tiefe reicht. Die Dauerflächen verteilen sich über den Hang: 15 und 17 liegen in den tieferen Teilen, in Südostexposition, 19 und 20 in den mittleren Teilen, in der Nähe der Fichtengruppe in Südexposition, 21 bis 23 in den oberen Teilen, 21 bis 22 in Südwestlage, 23 daran anschließend in Südlage, 24 auf einem Felsabsatz in Ostlage. Die Flächen 15 und 17 wurden in den Jahren 1932, 1933, 1935, 1936, 1939 gemäht, die übrigen nie.

Floristisch umfassen diese Trockenwiesenbestände verschiedene Reifezustände des Seslerieto-Semperviretums: in der Fläche 24 finden wir ein Initialstadium auf felsigem Boden mit dominierender *Sesleria coerula* und *Helianthemum nummularium* ssp. *grandiflorum;* die Mehrzahl der Flächen bietet die charakteristische Ausbildung mit mehr oder weniger *Erica-Helianthemum-Polygala chamaebuxus*-Zwerggesträuch (besonders viel in den Flächen 20, 21, 22). Sie zeigen aber bereits Alterserscheinungen, indem die starke Häufung von entkalkter,

humoser Erde zum Rückgang von *Sesleria* und anderer Kalkpflanzen, eventuell auch von *Erica* führt, verbunden mit stärkerer Ausbreitung von *Carex sempervirens* und anderer indifferenter Arten (Entwicklung zum Semperviretum) oder sogar von azidiphilen Arten wie *Calluna vulgaris* (Dauerflächen 19, 20). In den Flächen 15 und 17 ist durch den großen Anteil von mesophilen Gräsern und Kräutern eine Annäherung gegen die Frischwiese des Festucetum rubrae commutatae angedeutet.

Dauerfläche 15 (Tab. 7.) Die Dominanz zeigt Zunahme von *Lotus* und von *Anemone alpina* auf Kosten zweier charakteristischer Arten, *Carex sempervirens* und *Helianthemum grandiflorum*. Zwei weitere dominante Arten, *Festuca rubra commutata* und *Erica carnea* bleiben annähernd konstant, zeigen aber innerhalb der vier Viertel der Fläche eine wesentliche Verschiebung der Anteile. Die Überwachsung des Bodens, die durch auftauchende Felsbrocken behindert wird, hat in zwei Vierteln zugenommen, in zwei andern abgenommen. 7 Arten sind verschwunden, 6 neu hinzugekommen, alle ohne Bedeutung für den Bestand. Die Zahl der Arten mit zunehmender Dominanz oder Abundanz ist wesentlich größer als die Zahl der Arten mit sichtbarem Rückgange. Auch die Vitalität hat sich bedeutend verbessert, ihr Mittel stieg von 2,3 auf 2,7. Die Rasenhöhe wurde im Jahre 1928 mit 20 cm angegeben, 1932 mit 15–30 cm; 1938 dürfte der Rasen gegenüber 1928 merklich höher gewesen sein. Der Heuertrag ist in Tabelle 8 zusammengestellt; von 1936 bis 1939 ist eine deutliche Erholung eingetreten.

Zur Zeit einer Zwischenaufnahme im Jahre 1932 war der Rückgang von *Carex sempervirens* und *Helianthemum grandiflorum* noch nicht eingetreten, aber auch nicht die Zunahme von *Phleum Michelii* und von *Lotus*. *Agrostis capillaris* blühte bereits in mehreren Exemplaren, und *Carlina acaulis* erhielt mit zwei großen Individuen den Deckungsgrad 2–3.

Der Gesamteindruck, den die Fläche 15 macht, ist der einer leichten Zunahme der mesophytischen Komponente der Vegetation. Diese hält sich aber noch in engen Grenzen, und auch Arten der Trockenwiese haben zugenommen, wie *Anthyllis vulneraria*, *Hippocrepis comosa* und *Polygala chamaebuxus*. Vielleicht ist die Zunahme von *Lotus*, *Trifolium pratense* und anderer Leguminosen, sowie von

Tabelle 7: □ 15, Seslerieto-Semperviretum.

	1. Viertel				2. Viertel				3. Viertel				4. Viertel				Vital.	
	D		A		D		A		D		A		D		A			
	28	38	28	38	28	38	28	38	28	38	28	38	28	38	28	38	28	38
Anthoxanthum odor.		1		+		1		+		1		1		1		1		3
Phleum Michelii . .		1		1	1	2	1	3		2		2		1		2	2	3
Agrostis capillaris .						1		1						1		+		2–
Sesleria coerulea . .	1	1	3	1	1	1	2	+	2	2	3	2	1	2	2	2	3	2
Festuca ovina . . .		2		1	1		+										2	3
rubra commut.	1	1	2	2	1	3	2	4	2–3	1	3	1	2	3	2	3	3	–3
Carex sempervirens .	3	3	3	–3	3	2–	3	1–	2	1	2	1	2	1	3	1	3	3
Polygonum vivipar. .						1		+	1	1	+	+					1	1
Silene inflata . . .					1	1	+	+									2–	3
Trollius europaeus .									1		+						1	
Anemone alpina . .	2	2	+	+	1		+		2	3	1	1	1	3	+	1	3	3
Ranunculus mont. .					1	1	+	+		1		+	1	1	+	+	–2	1
Potentilla Crantzii .		1		+	1	1–	+	+	1	1	+	+		1		+	2	2
Alchemilla Hoppeana		1		+	1	2	1	1						1		+	2–3	2
Trifolium pratense .						2		+					1		+		1	
Anthyllis vulneraria	1		+			1		+	1	1	1	+		2		1	3	3
Lotus corniculatus .	2	3	–2	3	1	1	1	2	1	1	–2	+	1	3	1	2	3	3
Hippocrepis comosa .	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	–2	1	1	1	1	2	3	3
Linum catharticum .										1		+						
Polygala chamaebux.	1	1	1–	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	2	2	3	3	3
alpestris .					1		+										2	
Euphorbia cypariss.	2	2	1	1–	1	2	1	1–	2	1	1	1	1	1	+	1	2	3
Helianthem grandifl.	3	1	–3	1	4	3	3	2	3	3	2	2	4	1	3	1	3	3
Erica carnea . . .	1	1	+	+	1		1		2	–3	1	1	3	2	2	1	3	3
Soldanella alpina . .	1		+		1		1										2	
Gentiana Clusii . .									1	1	+	+					2	2
campestris .		1		+		1		+		1		+		1		+		3
Cuscuta epithymum		1		1	1		1						1		1		3	3
Myosotis pyrenaica .														1		+		2
Thymus serpyllum .					1		+										2	
Bartsia alpina . . .									1	1	1	1	1		1		2	2
Globularia nudicaulis	2	2	–2	1	1		1		1	1	1	+	1	1	1	1	3	3
Galium pumilum . .		1		2–	1	1	1	1		1		+		1		2	2	3
Scabiosa lucida . .	1	1	+	+	1	1	1	1	1	1	1	+	1	1	1	1–	3	3
Phyteuma orbiculare	1	1	1	+	1	2	1–	2	1	1	1–	3	1	2	1	2–3	3	3
Campanula Scheuchz.	1	1	+	1	1		+		1		+			1		1	2	3
Bellidiastrum Mich.	1	1	+	+									1	1	+	+	1	2
Chrysanthem. mont. .	1	1	1	1	1		+			1		+					2	3
Carlina acaulis . .	1	2	+	1	1	1	+	+									2	3
Carduus defloratus .		1		+	1		+		1	1	+	+	1	1	+	+	2	3
Centaurea montana .										2		+						3
Hieracium villosiceps					1	1	+	+					1		+		1	3
bifidum .	1		+															
Moose (bes. *Tortella*)	1–																	
Nackter Boden . .	2				1				2	3				1				

Phleum und *Agrostis* eine Folge des Aussetzens der Beweidung, die Ausbreitung von *Anemone alpina* eine Folge des Aufhörens des Blumen-

pflückens. Dann wären die gefundenen Vegetationsveränderungen in dieser Dauerfläche wesentlich eine Folge der veränderten Nutzung.

Tabelle 8. Heuerträge in den Dauerflächen 15 und 17 (bei 105° getrocknet).

	Dfl. 15 g	Dfl. 17 g
1932	223	263
1933	120	172
1936	130	74
1939	288	191
Mittel 1932/39	190	175

Dauerfläche 17 (Tab. 9). Sie wurde im Jahre 1928 in $^{25}/_{25}$ aufgenommen, wobei die Abundanz unberücksichtigt blieb, so daß in der Tabelle eine Lücke entsteht. Die Dominanz verteilt sich auf verschiedene Arten, vor allem *Sesleria coerulea*, *Festuca rubra commutata*, *Carex sempervirens*, *Euphorbia cyparissias*, *Helianthemum grandiflorum*. Sie ist in den einzelnen Vierteln etwas verschieden, besonders in bezug auf Sesleria. Der nackte Boden bezieht sich auf Felsbrocken, die nicht bewachsen werden können. Da *Erica carnea*, die solche Stellen überspinnt, auffallenderweise in der Fläche gänzlich fehlt, ist der Anteil des nackten Bodens annähernd unverändert geblieben. Auch sonst sind die Veränderungen nicht sehr wesentlich. Die Dominanz blieb gleich, obschon einige der herrschenden Arten zugenommen haben *(Carex sempervirens, Euphorbia cyparissias, Helianthemum grandiflorum)*, andere im Abnehmen begriffen sind *(Sesleria, Globularia nudicaulis)*. *Briza media* und eine nicht näher bestimmte *Agaricacee* sind verschwunden; 6 Arten sind neu hinzugekommen, darunter die mesophilen *Knautia silvatica* und *Centaurea montana*. Auch sonst zeigen eine größere Anzahl von Arten Zunahme oder Abnahme. Der Charakter des Rasens wird aber dadurch nicht geändert, sondern scheint sehr stabil im Seslerieto-Semperviretum zu bleiben. Wir finden Arten der Trockenwiese unter den zunehmenden und unter den abnehmenden, und die Vitalität ist im allgemeinen sehr hoch, obschon sie im Mittel leicht abgenommen hat (von 2,7 auf 2,6). Es steht diese Abnahme vielleicht im Zusammenhang mit der Nutzung. Der Heuertrag (s. Tab. 8) fiel von 1932 bis 1936 sehr scharf ab, und ist auch im Jahre 1939, nach dreijähriger Schonung trotz starker Zunahme

Tabelle 9: □ 17, Seslerieto-Semperviretum.

	1. Viertel				2. Viertel				3. Viertel				4. Viertel				Vital.	
	D		A		D		A		D		A		D		A			
	28	38	28	38	28	38	28	38	28	38	28	38	28	38	28	38	28	38
Anthoxanthum odor.	1	1		1	1	1		1	1				1	1		+	–3	3
Phleum Michelii . .	1	1		2	1	1		2	1	1		1	1	1	+	2	3	3
Sesleria coerulea . .	2	1		1	3	–2		2	1	2		2	1–	1–		1	3	3
Briza media . . .													1				2	
Festuca ovina . . .	1								1	1		+					2–3	2–
rubra commut.	2	2		3	1–	1–		2	3	1		2	2–	3		3	3	3
Carex ornithopoda .						1		+										2
sempervirens	2	3		2	2–3	3		2	1–2	2		2	1	1		1	3	3
diversicolor .										1		1	1	1		–2	2	3
Polygonum vivipar.						1		+						1		+		2
Silene inflata . . .						1–		1		1		1						3
Ranunculus montan.		1		+					1								2	1
Arabis corymbiflora .										1		1	1				2–3	3
Potentilla Crantzii .	2	1		+	1	1–		1	1	2		1	1	1		+	3	2–3
Trifolium pratense .					1	1		+									–2	2
Lotus corniculatus .	1–2	1		1	1–	2		1	1	2		2	1	1		1	3	3
Hippocrepis comosa	1	1		1	1	1		1	2	1		1	2–	2		1	3	3
Geranium silvaticum	1	1–		1	1	2		1	1	1		+					2	3
Linum catharticum .	1	1		1	1					2		3	1				3	3
Polygala chamaebux.	1	1		2	1								1	1		+	3	2
alpestris .														1		+		2–3
Euphorbia cypariss. .	1	2		1	1	2		2	2	2		2	2	2		2	3	2–
Helianthem. grandifl.	2	3		2	2–3	3		1	1–2	–2		1–	3	3		2	3	3
Ajuga reptans . . .													1	1		1	2	2
Thymus serpyllum .	1	1		+	1				1	1		1	2	1		1	3	3
Globularia nudicaulis					1–2				2	1		1	2	1		+	3	2–
Galium pumilum . .	1	1–2		3	1	2		3–	1	1		2	2	2		3	3	3
Knautia silvatica . .		1		1		1		1										–2
Scabiosa lucida . .		1		2		1		1	1	2		1	1				2	3
Phyteuma orbiculare		1		+	1	1		1	1	1		1		1		1	3	3
Campanula Scheuchz.	1	1		1	1	1		1	1				1	1		+	3	3
Chrysanthem. mont. .	1	1		1	1	1		1	2	1		1					3	3
Carduus defloratus .	1	1		1	1				1	1		1		1		1	3	3
Cirsium acaule . .	1								1–2	3		1	1				3	3
Centaurea montana .														1		+		2
Hieracium villosum .	1	1		+	1				1	1		1		1		1	3	3
Tortella tortuosa . .					1				1				1–	1–				
Agaricacee sp. . . .	2				1				1				1–2					
Nackter Boden . .	2	2			2	2			2	2			3	3				

noch hinter dem Betrag der ersten Mahd zurückgeblieben. Der Rasen war 1932, nach 4 Jahren der Schonung dicht und hoch (30 cm) mit zahlreichen Halmen der Gräser und hat diesen Zustand bis 1939 nicht mehr erreicht.

Dauerfläche 19 (Tab. 10). Hier finden wir als dominante Arten *Sesleria*, *Carex sempervirens*, *Hippocrepis comosa*, *Helianthemum*

Tabelle 10: □ 19, Seslerieto-Semperviretum.

	1. Viertel				2. Viertel				3. Viertel				4. Viertel				Vital.	
	D		A		D		A		D		A		D		A			
	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39
Anthoxanthum odor.	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	2	+	1	1	1	+	3	2–3
Phleum Michelii . .		1		1	1	1	2	1		1		–1					2–3	3
Agrostis capillaris .	1	1	1–	+	1	1	1	1						1		+	2–3	–3
Sesleria coerulea . .	1	1	2	3	2–	2	4	3	2–	2	4	3	–4	3	4	2	3	3
Festuca ovina . . .	1	1	2	1		1		1	1		1			1		1	2	2
rubra commut.	1	1–	3	1	2	2	4	2	–2	1	4	2	1–	1	2–3	1	3	–3
Carex sempervirens .	3	3	3	2	2	2	1–2	1–	2–	2	2	1	2	2	1–	1	3	3
Crocus albiflorus . .						1		+										
Nigritella nigra . .						1		+		1		+						3
Polygonum vivipar. .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3
Silene nutans . . .														1		+[K]		2
Cerastium strictum .									1		1		1		1		2–3	
Arabis corymbiflora .													1		+		2–3	
Saxifraga aizoon . .													1		2		2–3	
Potentilla Crantzii .	1	1	–2	1	1–	1–2	2	1	1–	–2	–2	1	1	1	1–	1	3	3
erecta . .	1	2	2	1	1		2			2		1					2–3	3
Alchemilla vulgaris .	1		1		1–		1–			3–		1					2–3	3
cf. *pubescens*										1		+						
Lotus corniculatus .					1	1	1	1		1		1	1	2	1	1	2	–3
Hippocrepis comosa .	–2	1	2	+	–2	1	2	1	1	2	2	2	1	3	1–	2	3	3
Linum catharticum .					1		+										2–3	
Polygala chamaebux.	1	1	2	2	1	1–	2	2	1	1	2	2	1	1	1	2	3	2–3
alpestris .		1		+		1		+										3
Helianthem. grandifl.	1–	2–	1	1	1–	3	1	2–	–4	1	3	–1	3	1	–2	1	3	3
Viola calcarata . .		1		+		1		+										3
Bupleurum ranuncul.					1	1–	1–	2–	1	1	1–	1	1	1	2	1	3	3
Erica carnea . . .	2	–3	2	1	2	1	2	1	1	2	1–	1	1–	3	1	2	2–3	3
Calluna vulgaris . .		2		+		1–		+										3
Gentiana verna . . .						1		1		1		+						2
Clusii . .									1		+		1	1	1	+	2	–3
Thymus serpyllum .	1–	1	–2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3
Plantago montana .									1		+						2	
Galium pumilum . .	1	1	1	–1	1	1	1	–1	1	1	1–	+	1	1	1–2	1	3	3
Scabiosa lucida . .		1		+									1		+[K]		1	2
Phyteuma orbiculare	1	1	1	1–2		1		–1	1	1	1	1	1	1	+	+	2–3	2
Campanula Scheuchz.	1	1	1–	+	1	1	2	+[K]		1		1	1	1	1–	+	3	2–
Bellidiastrum Mich.	–2	1	2–	1	1	1	1	1	1	1	1	+		1		+	2	2
Chrysanthem. mont. .	1–	1	2	+		3		2	1		1						2–	3
Carduus defloratus .	1–2	1	1–	+		1		1	1		1		1	1	–1	+	3	2
Cirsium acaule . .	1–2		1		–2	2	1	–1									3	3
Leontodon helveticus	1		+							1		+					–2	1
hispidus	1–	1	1–2	1	2–3	1	3	1–	2	1	3–	1		1		+	3	3
Tortella tortuosa . .									1–				1–	2				
Nackter Boden . .	2								1–2				2–3	1–				

grandiflorum und *Erica carnea*. Die Vegetation hat sich ausgebreitet; der nackte Boden hat abgenommen. Unter den Dominanten haben *Hippocrepis* und *Erica* zu-, *Sesleria* und *Helianthemum* etwas ab-

genommen. Einwanderung und Verschwinden hält sich die Waage (je 5 Arten) und betrifft mit einer Ausnahme nur Arten, die sehr spärlich sind, und die nicht geeignet sind, den Bestand merklich zu verändern oder eine solche Veränderung anzukündigen. Die Ausnahme wird durch *Calluna vulgaris* gebildet, die von oben in den Bestand hineingewachsen ist und sich bei guter Vitalität bereits ziemlich ausgebreitet hat. Es wird von Interesse sein, das weitere Verhalten des Heidekrautes zu verfolgen. Doch ist nicht anzunehmen, daß es, auch bei lokal starker Ausbreitung, den Bestand in absehbarer Zeit gefährden wird. Die Zunahme und Abnahme weiterer Arten ändert das Gesamtbild des Rasens nicht. Bemerkenswert ist nur die Zunahme von *Chrysanthemum leucanthemum* ssp. *montanum* und die Abnahme von *Leontodon hispidus*. Dagegen sind innerhalb der Fläche in den vier gesondert untersuchten Vierteln ganz bedeutende Verschiebungen in der Häufigkeit einzelner Arten eingetreten, vor allem bei den Zwergsträuchern *Helianthemum grandiflorum* und *Erica carnea* und bei der rasig wachsenden *Hippocrepis*. Das sind aber Verschiebungen innerhalb eines homogenen Bestandes, der seinen Charakter als ganzes mit Erfolg behauptet, was auch durch die hohen Vitalitätswerte der Seslerieto-Semperviretum-Arten dokumentiert wird. Die mittlere Vitalität ist etwas gestiegen (von 2,56 auf 2,66).

Dauerfläche 20 (Tab. 11). Im Jahre 1929 waren dominant *Sesleria coerulea*, *Festuca rubra* ssp. *commutata*, *Erica carnea*. Innerhalb 10 Jahren hat *Erica* abgenommen, dagegen ist *Calluna vulgaris* in der oberen Hälfte der Fläche zu starker Ausbreitung gelangt und hat bereits auf ein drittes Viertel übergegriffen. Ebenso hat sich *Polygala chamaebuxus* ausgebreitet, so daß diese Arten nun zu den Dominanten zu rechnen sind. 3 Arten sind neu hinzugekommen, während 8 Arten, darunter auch solche, die für den Bestand charakteristisch sind *(Potentilla Crantzii, Gentiana Clusii)* nicht mehr aufzufinden waren. Es waren dies spärlich eingestreute Arten; nur *Leontodon hispidus* war vorher in einem der Viertel reichlich vorhanden. Auch sonst zeigen einige Arten Zunahme, andere Abnahme. So haben bei den Gräsern *Sesleria* und *Anthoxanthum* den Stand behauptet, *Festuca rubra commutata* hat abgenommen, *Festuca ovina* ist ganz verschwunden, während *Phleum Michelii* etwas zugenommen hat und *Agrostis capillaris* neu einwanderte. Die Leguminosen sind hier spär-

Tabelle 11: □ 20, Seslerieto-Semperviretum.

	1. Viertel				2. Viertel				3. Viertel				4. Viertel				Vital.	
	D		A		D		A		D		A		D		A			
	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39
Anthoxanthum odor.		1		2	1	1	1	1	1	1	1	+	1		1		3	3
Phleum Michelii .						1		1	1	1	+	+					2	3
Agrostis capillaris .														1		1		2
Sesleria coerulea . .	2–	1	3	3	2–3	3–	3	3	2	2–	3	3	2	2	1–2	2	3	3
Festuca ovina . . .	1–2		1		1		1-		1		1						2	
rubra commut.	–2	2	3–	3	2–	–1	5	+	1	1	1	2	1–2	1	3	1	3	2
Carex sempervirens .	1–	1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	+	+	2–	3
cf. *Helleborine atrop.*														1		+		1
Polygonum vivipar. .	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1–	2	3
Ranunculus montan.	1	1	+	+													1–2	2
Saxifraga aizoon . .													1		2		2–3	
Potentilla Crantzii .					1		+						1		1		3	
Alchemilla pubescens						1		+	1		1						2–3	3
Trifolium pratense .						1		+[K]	1		+						2–	
Lotus corniculatus .	1		1		1		1			1		+	1		1		–3	–3
Hippocrepis comosa .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	+					–3	3
Polygala chamaebux.	1	2	2	2	1	–2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	3	3
Helianthem. grandifl.	1	1–2	1	+	2–	1	1–2	1	1		1		1	1	1	1	3	3
Viola calcarata . .					1		+						1		+		2–	
Bupleurum ranuncul.	1	1	+	1	2	1	3–	1	1–2	2	3	2–3		1		2	3	3
Arctostaphyl. uva ursi	1	2–	1	1	1	1	+	+	1		1		1		1		3	2–
Erica carnea . . .	3	1	–2	1	3–	3	1–2	1–	2	1	–2	1	4–5	3	(4)	1	3	3
Calluna vulgaris . .	1	–4	1	2		1		+	1	3	1–	1					3	2–3
Gentiana Clusii . .					1		+						1		+		2	
Thymus serpyllum .	1		1–		1		1		1		1		1	1	+	1	3	3
Globularia nudicaulis						1		1	1		+		1		+		2–3	2
Galium pumilum . .					1		1			1		2	1	1	1	1	–3	3
Phyteuma orbiculare	1		+						1		+		1		2		2–3	
Campanula Scheuchz.	1	1	2	2	1	1	+	+	1–	1	3	+	1	1	1	+[K]	3	3
Bellidiastrum Mich. .	1–2	2	2	1	1	1	1	1		1		+	1	–1	1	+	2	2
Chrysanthem. mont. .						1–		1	1–2		2						–3	2–3
Leontodon hispidus .	1		+		1		2–										2	
Hieracium vulgatum	1	1	1	1	1	1	1	+[K]	1		1		1		+		3	2
Tortella tortuosa . .	1				1				1				1	1				
Cladonia cf. *pyxidata*														1		+		
Nackter Boden . .	2–3	–3			1–				3–4	2			–2	4				

lich vertreten und haben etwas abgenommen. Innerhalb der vier Viertel des Bestandes sind verschiedene Verschiebungen vorgekommen, auch in bezug auf den nackten Boden. Dieser besteht größtenteils aus Fels, der bald überwachsen, bald wieder von der Vegetation frei wird. Als Ganzes hat sich das Seslerieto-Semperviretum behauptet, was auch in der guten Vitalität der charakteristischen Arten seinen Ausdruck findet. Die Gesamtvitalität hat sich im Mittel von 2,27 auf 2,6 vergrößert. Ob die Ausbreitung von *Calluna* den Bestand

Tabelle 12: □ 21, Seslerieto-Semperviretum.

	1. Viertel				2. Viertel				3. Viertel				4. Viertel				Vital.	
	D		A		D		A		D		A		D		A			
	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39
Juniperus nana . .		3		+														3
Anthoxanthum odor.	1		1							1		+					2	2
Phleum Michelii . .	1–2	1	3	2	1–	1	1–	2	1	1	1–	+	–2	1	3	+	3	3
Agrostis capillaris .		1		+														2
Sesleria coerulea . .	2	1	2	1	2	1	2–	1–	–2	1	2	1	1–2	1	2	1	3	3
Festuca ovina . . .					1		1–		1		1		1		+		2–	
rubra commut.	1	1	3	+	–1	1	1	+	1–	1	3	1	2	1	3	1	2	3
pumila . . .	1		1														2	
Carex sempervirens .	2	2	2	1	1	2	1	1	2	2	2	–2	2	2	2	1	2–3	3
Luzula multiflora. .									1		+						2	
Gymnadenia conopea									1		+						2–	
Polygonum vivipar..	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	+	1		+		2	3
Arenaria ciliata . .	1		1														2	
Ranunculus montan..	1	1	1	1					1	1	1	1					2	3
Parnassia palustris.	1		1														2	
Potentilla Crantzii .	1		1			1		+	1	1	1	1					–3	3
Trifolium pratense .						1		+	1	1	1	1					2	3
Thalii . .		1		+														–3
Lotus corniculatus .	1	1	1	1					2	3	2	2	2–	3–4	–3	2	3	3
Polygala chamaebux.	1	2	1–	2	1	2	1	2	1	1	1	+	1	1	1	1	3	3
alpestris .									1		1						2	
Helianthem. alpestre.					2	2	1–	1					1–	2–3	1	1	3	3
grandifl.	3	3	1–2	2	2	3	1–	3	2–	–3	2	2	2	1–2	1–2	1	3	3
Bupleurum ranuncul.					1	1	1	1					1–	1	2	1	2–3	3
Erica carnea . . .	3	3–	–2	2	4	4	2	2	3	3	1	2	2–	4	2	2	3	3
Gentiana nivalis . .					1		1										2	
Myosotis pyrenaica.	1		1			1		1									(2)	2
Satureia alpina . .	1	1	1	1													2	
Thymus serpyllum .	1	1	2	+	2	1	2–	–2	1	1	1	1	1–2	1	–2	1	3	3
Euphrasia salisburg.					1		1										2	
Galium pumilum . .	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	+	1		2		3	3
Scabiosa lucida . .	1	1	1	1													1–	2
Phyteuma orbiculare	1	1	1	+	1	1	2	+	1	1	1–	+	1	1	1–	1	3	1
Campanula Scheuchz.	1	1	1–	+	1	1	1	1	1	1	+	1	1	1	2	+	3	3
Bellidiastrum Mich.	1	1	2–	2	1	2	1	1–	2	1	3–	1	1	2	2–	2	3	3
Chrysanthem. mont..	1	1	1	1	1	1	1	+	1	1	1	1	1	–2	2–	1	3	3
Carduus defloratus .	1	1	1	+					1	1	1	1					2–3	2–3
Cirsium acaule . .	2	2	1	1					2	2	1	1	1		1		3	3
Leontodon hispidus.	1		+		1		+		1	1	1	+					2	2
helveticus	1		1										1		1–		2	
Hieracium cf. *vulgat.*		1		1														(2)
Tortella tortuosa . .	1				1				1–				1					
Cetraria islandica .													1–2					
Nackter Boden . .	2				2	2			2	1			2					

lokal bedroht, werden spätere Beobachtungen zeigen können. Im Callunateppich waren einzelne Stücke abgestorben aber die Stämmchen in kräftigem Neuausschlagen begriffen.

Dauerfläche 21 (Tab. 12). Sie zeigt eine ausgesprochene Dominanz des Zwerggesträuches *(Erica carnea, Helianthemum grandiflorum)*, die während der Beobachtungszeit noch zugenommen hat (neben den genannten auch *Helianthemum alpestre* und *Polygala chamaebuxus)*. Die ebenfalls reichliche *Carex sempervirens* konnte sich behaupten, während *Sesleria coerulae*, wie die Gräser überhaupt, abgenommen hat. Parallel mit der Ausbreitung der Zwergsträucher hat auch der nackte Boden beträchtlich abgenommen; der noch vorhandene Rest besteht im zweiten Viertel aus Fels, im dritten Viertel aus Erde. Die Artenzahl hat sich beträchtlich verringert: 13 spärlich vorhandene Arten sind verschwunden und nur 4 neue sind hinzugekommen. Abgenommen haben neben den Gräsern auch einige Kräuter; zugenommen hat neben den Zwergsträuchern namentlich *Lotus corniculatus*. Die Häufigkeitsverschiebungen innerhalb des Bestandes sind in dieser Fläche nur gering, während eine ganze Anzahl von Arten eine auffallende Konstanz innerhalb bestimmter Viertel aufweisen. Als ganzes hat sich der Charakter des Bestandes nicht geändert, und die mittlere Vitalität der Glieder hat sich erhöht von 2,43 auf 2,73. Die Rasenhöhe war im Jahre 1929 5–10 cm, im Jahre 1939 10–20 cm.

Dauerfläche 22 (Tab. 13). Dominante Arten sind hier *Sesleria coerulea*, *Carex sempervirens*, *Helianthemum grandiflorum* und *Erica carnea*. Im Laufe der Beobachtungszeit hat *Sesleria* stark abgenommen, *Helianthemum* blieb stabil, während *Erica* und *Carex sempervirens* zunahmen, dazu in wesentlichem Maße auch noch *Lotus corniculatus* und *Bellidiastrum Michelii*. Die Zunahme geschah nur zum Teil auf Kosten der abnehmenden Arten, sondern im dritten und vierten Viertel vor allem durch Überwachsung nackten Bodens. Auch jetzt noch bestehen die nackten Bodenteile zum größeren Teil aus besiedelbarer Erde. Zwei der spärlich vorhandenen Arten sind verschwunden, 4 andere sind neu erschienen. Ganz allgemein haben die Gräser abgenommen, ferner in bezug auf die Individuenzahl namentlich *Galium pumilum* und *Phyteuma orbiculare*. Die allgemeine Veränderung erscheint physiognomisch bedeutend, soziologisch dagegen nicht. Die Seslerieto-Semperviretum-Arten sind in bester Vitalität; Zunahme und Abnahme kompensieren sich. Sollte die Abnahme von *Sesleria* zugunsten von *Carex sempervirens* sich fortsetzen, so würde das auf eine Entwicklung zum azidiphilen Semperviretum hindeuten.

Tabelle 13: □ 22, Seslerieto-Semperviretum.

	1. Viertel				2. Viertel				3. Viertel				4. Viertel				Vital.	
	D		A		D		A		D		A		D		A			
	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39
Phleum Michelii . .	1	1	1	1	1	1	2	+	1	1	2	1	1		+		2	2–3
Sesleria coerulea . .	1	1	2–3	–2	4	2	4	2–3	2–	2	2	2	4	3	2–3	2	3	3
Festuca ovina . . .	1	1	1	1	1	1	1	+	1–2	1	1–2	1	1		1		–3	–3
rubra commut.	1		+		1		1		1		1		1	1	1	+	2	2
Carex sempervirens .	2	2	–3	1		2		1–2		3		2	1–2	2	1	1	3	3
Polygonum vivipar. .	1	1	1	+	1	1	1	+	1	1	1	+		1		+	–2	3
Ranunculus montan.									1		1						1–2	
Saxifraga aizoon . .	1		1		1		1		1	1	1	1		1		1	2–	2
Lotus corniculatus .	1	2	2	1	1	3–	1	1	1	3	1	1–	1	3	1	1	–3	3
Polygala chamaebux.	1	1	1–	1	1–	1	–2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	3	–3
Helianthem. grandifl.	3	3	–2	2	2	2	1–2	1	2	2	1–2	1	2–	2	2	1	3	3
Bupleurum ranuncul.					1	1	1	2–	1	1	1	1	1	1	1	2	2–3	–3
Erica carnea . . .	4	3–4	1–2	2	4	4	2	2	1	3	1	2		3		2	3	3
Satureia alpina . .													1		1		2	
Thymus serpyllum .	1	1	1	1	1	1	–2	1		1		+	1	1	1	1	2–	3
Galium pumilum .	1	1	2–	1	1	1	2	1	2	1	4	1	1–	1	3	1	3	3
Phyteuma orbiculare	1	1	3	+	1		1		1	1	1–2	+	1	1	1	+	3	2
Campanula Scheuchz.														1		+		1
Erigeron polymorph.										1		+						2
Bellidiastrum Mich.	1	2	3	1–2	1–	2	2	1	1	1	1–	2	1	1	1–	2	3	3
Chrysanthem. mont. .						1		+						1		1		3
Leontodon hispidus .													1	1	1	+	–2	3
Hieracium cf. *vulgat.*		1		+	1	1	1	+									1	2
Tortella tortuosa . .	1	1			1–2	1			1–	1–			1					
Cetraria islandica .		1							1		1							
Cladonia pyxidata var. *pacill.*		1								1								
Nackter Boden . .	–3	3–4			1	1			5	3–4			3	1–				

Aber vorläufig sind die kalkholden Arten noch reichlich vorhanden und in gutem Gedeihen. Die mittlere Vitalität hat sich von 2,4 auf 2,6 erhöht.

Dauerfläche 23 (Tab. 14). Dominant sind *Sesleria coerulea* und *Erica carnea*, in geringerem Umfange auch *Festuca ovina*, *Helianthemum grandiflorum* und *Polygala chaemaebuxus*. *Carex sempervirens* fehlte vor 10 Jahren. Diese Dominanz entspricht der steilen Südlage und dem stark felsigen Untergrunde. Immerhin ist ein bedeutender Teil des freiliegenden Bodens schwarze Humuserde. Das hängt damit zusammen, daß vor einigen Jahren im zweiten Viertel durch Versehen ein Einpflanzungsversuch von *Leontopodium alpinum* gemacht worden ist, der nicht recht gelang, wohl aber Erde entblößte bis hinunter in das vierte Viertel. *Sesleria* hat bedeutend abgenommen, ebenso *Festuca*

Tabelle 14: □ 23, Seslerieto-Semperviretum.

	1. Viertel				2. Viertel				3. Viertel				4. Viertel				Vital.	
	D		A		D		A		D		A		D		A			
	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39
Juniperus nana . .	2	2	+	+													(2)	3
Anthoxanthum odor.						1		+										2
Sesleria coerulea . .	–4	3	5	3	2	–2	3	2	3	2	4	2	3	2	4	3	3	3
Festuca ovina . . .	2	1	5	+	1	1	+	1	1–2	1	2–	+	2	1	2	1	2–3	3
rubra commut.		1		+		1		1	1–	1	2	+	1–	1–	2–3	2	1–2	2–3
pumila . . .	1	1	1	+	2–	2	2	1	1		1						2–3	2
Carex sempervirens .						1		+										1
Thesium alpinum .										1		+						3
Polygonum vivipar. .	1	1	+	+	1		1		1		+		1		+		–2	2
Arenaria ciliata . .	1	2	1	3		1		3		1		+		1		+	2	3
Saxifraga aizoon . .		1		1		1		1		1		1	2		(3)		2–	3
Potentilla Crantzii .		1		+[K]									1		1		2–	(1)
Lotus corniculatus .		1		1		1		1	1	1	1	+		1		1	2	2–
Polygala chamaebux.	2	2	4	3	–2	1	3	2	1	1	+	2	1	–2	2	2	–3	3
Helianthem. alpestre .									1	1	1–	1					2–3	3
grandifl.					1		–2		–3	4	2–	3	1	2	1	1	3	3
Bupleurum ranunc. .	1	1	3	1	1	1	2–3	2–	1	1	–2	2–	1	2	3	3	3	3
Erica carnea . . .	3	3	3	2	2	2	1–	1	3	4	2	2	2	3	2	1	3	3
Primula auricula .									1	1	+	+					–2	
Gentiana verna . . .		1		+		1		+						1		+		3
Clusii . .									1		1						1–2	
Thymus serpyllum .	1	2	3	2–	1	1–	2	2	1	1	2	1	1	1	2	1	3	3
Euphrasia salisburg.														1		+		(3)
Galium pumilum . .	1	1	+	3	1	1	1	2		2		2	1	1	1	+	2–3	3
Phyteuma orbiculare	1		+			1		+	1		1			1		+	2	1–2
Campanula Scheuchz.													1	1	+	+	1–2	2
Bellidiastrum Mich.	1	1	1	+	1		+		1	1	+	+	1	1	+	+	2	2
Erigeron polymorph.									1		1						2	
Leontopodium alpin.						1		1										kult.
Chrysanthem. mont. .						1		+						1		+		2
Carduus defloratus .										1		+						2
Leontodon hispidus .										1		+						2
helveticus					1		+										–2	
Hieracium cf. *bifidum*	1	1	+	+													1–	2
Tortella tortuosa . .					1				1–	1			1–					
Nackter Boden . .	3	3			–5	5			4	1			4	–5				

ovina, während sich *Erica* und *Helianthemum grandiflorum* in der untern Hälfte der Probefläche stark ausbreiteten. Im ersten Viertel breiteten sich außerdem *Thymus* und *Arenaria ciliata* aus, im dritten Viertel *Galium pumilum*, im vierten Viertel *Bupleurum ranunculoides* und *Polygala chamaebuxus*. 9 Arten sind neu eingewandert, darunter einige, die für das Seslerieto-Semperviretum charakteristisch sind (*Carex sempervirens*, *Gentiana verna*, *Carduus defloratus*, sowie *Leontopodium* durch Anpflanzung), 4 Arten, darunter 2 charakteristische

Tabelle 15: □ 24, Seslerieto-Semperviretum.

	1. Viertel				2. Viertel				3. Viertel				4. Viertel				Vital.	
	D		A		D		A		D		A		D		A			
	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39
Sesleria coerulea . .	3–	3	4	3	4	3	3	2	2	3	3	3	3	3	4	2	3	3
Festuca ovina . . .	1	2	1	2	2	1–	2	1	–2	1	–2	1	1	1–	1	1	–3	3
rubra commut.													1		1		2	
pumila . . .									2–	1	3	1	2	2	3	1	3	-3
Carex sempervirens .	1	1	1	1	1	1	1	+					1	1	1–	+	2	2
ornithopoda .										1		+						(2)
Anemone alpina . .	1	1	1	+													(1)	1
Arenaria ciliata . .					1	1	1	1					1	1	1	+	2	3
Kernera saxatilis . .					1		1										2–3	
Saxifraga aizoon . .	2	1	3	2–3	2	2	3	3–	–2	1	2	1	1	1	2	3	3	3
Contoneaster integerr.	1	1	1	1						1		+					3	2
Anthyllis vulneraria									1		1						(1)	
Polygala alpestris .	1	1	2	+													2	2–3
Helianthem. alpestre .		2		1														3
grandifl.	4	2–3	2	2	2	1	1–	1	2	3	1	2	1	1	1	1	3	3
Bupleurum ranuncul.	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2–	3	3
Primula auricula .													1	1	1	1	–3	3
Gentiana Clusii . .					1	1	1	+	1	1	1–	1	1	1	1	2	3	3
Galium pumilum . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	1	1	1	2	3	3
Campanula pusilla .	1	1	2–	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2–	3
Knautia silvatica . .														1		+		2
Aster alpinus . . .		1		+														(2)
Hieracium villosum .	2	2	2–	1	1		1		2	1	1	1	1	1	1	+	3	3
cf. *bifidum* .	1	1	1	1													2	2
cf. *dentatum*	1	1	1	1	1	1	1	+					1	–2	1	1	3	3
Tortella tortuosa . .	2	1			1				3	2				1				
Nackter Boden . .	3	2			5	–5			3	4			5	3				

(Gentiana Clusii und *Erigeron polymorphus)* sind verschwunden. So ist die Fläche wesentlich artenreicher geworden, bildet aber doch einen noch wenig ausgeglichenen, individuenarmen Ausschnitt aus dem Bestande. Innerhalb der Fläche hat *Saxifraga aizoon* den Platz gewechselt, während *Helianthemum alpestre* und *Primula auricula* sich noch im gleichen Viertel finden, wie vor 10 Jahren. Die Vitalität ist verhältnismäßig klein, stieg aber im Mittel von 2,2 auf 2,45. Es ist zu erwarten, daß die Überwachsung der bloßliegenden Erde in den nächsten Jahren Fortschritte mache und damit eine Zunahme der Ausgeglichenheit und eine weitere Anreicherung an Individuen und vielleicht auch an Arten eintrete.

Dauerfläche 24 (Tab. 15). Infolge der felsigen Unterlage ist ein bedeutender Teil der Fläche nicht zur Besiedelung geeignet, oder diese kann nur durch Zwergstrauchüberwachsung erfolgen. Immerhin

hat die Überwachsung während der vergangenen 10 Jahre bedeutend zugenommen. Dominant ist *Sesleria coerulea*, in bestimmten Vierteln außerdem *Helianthemum grandiflorum*, *Festuca ovina*, *Saxifraga aizoides*, *Tortella tortuosa*. Bei den einzelnen Arten scheint die Abnahme gegenüber der Zunahme eher zu überwiegen. Das kann darauf beruhen, daß die zunehmenden Arten noch innerhalb der gleichen Skalenbreite Platz fanden, ist aber vielleicht zum Teil auch durch Ungleichheiten oder Fehler der Häufigkeitsschätzung bedingt, da es schwer ist, an dieser Lokalität einen richtigen Standplatz zur Beurteilung zu finden. Verschwunden sind 3 Arten, neu eingewandert 4; bei den verschwundenen findet sich als charakteristische Art des Bestandes *Anthyllis vulneraria*, bei den neuen *Aster alpinus* und, für das hier vorliegende Pionierstadium, *Helianthemum alpestre*. Mit *Knautia silvatica* ist eine mesophytische Art, die sich allerdings in der Nähe massenhaft findet, an diesen xerischen Standort eingewandert. Auch die hier sehr gut gedeihende *Campanula cochleariifolia* bevorzugt feuchte Standorte. *Carex sempervirens* ist spärlich; *Erica carnea* fehlt. Mehrere Arten haben ihre Verbreitung innerhalb bestimmter Viertel der Fläche nicht verändert, so *Anemone alpina*, *Arenaria ciliata*, *Primula auricula*, *Hieracium* cf. *dentatum* und cf. *bifidum*. Die mittlere Vitalität ist von 2,5 auf 2,6 gestiegen, ist also verhältnismäßig hoch.

Dieses Pionierstadium wird sich wohl nur langsam zum vollgereiften Bestande weiter verändern, da die Entwicklung besonders durch den Mangel an Feinerde und die damit verbundene zeitweilige starke Austrocknung gehemmt wird.

4. Frischwiesen auf Kalkboden (Caricetum ferrugineae). Die hierher gehörenden Dauerflächen befinden sich übereinander an einem steilen Osthang mit frischem humos-tonigem, annähernd neutralem Boden, der von Kalkbrocken durchsetzt, aber tiefgründig und feinerdereich ist. Der Rasen ist dicht und hochwüchsig, kräuterreich und teilweise im Übergang zur Hochstaudenflur. Die Vitalität der Vegetation ist groß und ebenso die Stoffproduktion, wie die Ergebnisse der Mahd zeigen (s. Tab. 16). Wir besprechen die Dauerflächen dem Hang nach von oben nach unten. Die sehr spärlichen, sterilen und meist nur in Kümmerformen vorhandenen Moose lassen wir dabei ganz weg.

Tabelle 16. Heuerträge in den Dauerflächen 25 bis 28 (Gras getrocknet bei 105°).

	Dfl. 25	Dfl. 26	Dfl. 27	Dfl. 28	Mittel
	g	g	g	g	g
1936	170	256	317	279	256
1939	194	267	382	344	297

Dauerfläche 25 (Tab. 17). Dominant ist im Bestande *Carex ferruginea*, subdominant sind verschiedene Kräuter, vor allem *Knautia silvatica*. Im Verlaufe der 10 Jahre ist *Carex ferruginea* zurückgegangen, ebenso *Festuca rubra* ssp. *commutata* (einschließlich *Festuca violacea*) und einige Kräuter, während andere zugenommen haben. 8 spärlich eingestreute Arten sind verschwunden, darunter *Gentiana lutea*; 2 Arten sind neu festgestellt worden. Unter diesen ist besonders *Festuca pulchella* zu erwähnen, die möglicherweise vor 10 Jahren übersehen wurde. Sie war auch 1939 nur im sterilen Zustande vorhanden. Einige Arten haben ihre Verbreitung innerhalb der Dauerfläche wesentlich verschoben, so *Pimpinella maior*, *Leontodon hispidus*, *Ajuga reptans;* eine bedeutende Zahl finden sich nur in den gleichen Vierteln wie 1929, besonders auffallend *Anemone alpina*, *Alchemilla Hoppeana*, *Heracleum montanum*. Die mittlere Vitalität ist von 2,37 auf 2,64 gestiegen. Im allgemeinen hat die Vitalität bei höherwüchsigen Kräutern zugenommen, bei niedrigwüchsigen abgenommen, wohl als Folge des üppigeren Wachstums des nicht mehr genutzten Rasens und der damit verbundenen stärkeren Beschattung im Innern des Bestandes. Als ganzes genommen sind die Veränderungen im Bestande wenig bedeutend. Sie führen allerdings ein wenig in der Richtung vom Carex ferruginea-Rasen weg und gegen die Hochstaudenflur hin.

Dauerfläche 26 (Tab. 18). In dieser Fläche sind die Veränderungen bei annähernd der gleichen Ausgangslage stärker als bei der vorigen, gehen aber in der gleichen Richtung. Es verschwinden 10 Arten, denen nur 4 Neuerwerbungen entgegenstehen, von denen 3 *(Calamagrostis varia, Festuca pulchella, Crocus albiflorus)* vielleicht bei der ersten Aufnahme übersehen wurden, die 4. *(Potentilla aurea)* nur als Keimpflanze vorhanden ist. Außerdem haben eine ganze Anzahl von Arten mehr oder weniger stark abgenommen, wohl als Folge der stärkeren Beschattung. So *Sesleria coerulea*, *Carex sempervirens*, *Luzula silvatica*, *Soldanella alpina*, *Homogyne alpina*, *Bellidiastrum Michelii*. *Carex ferruginea* ist auch hier etwas im Rückgang. Ungeklärt

Tabelle 17: □ 25, Caricetum ferrugineae.

	1. Viertel				2. Viertel				3. Viertel				4. Viertel				Vital.	
	D		A		D		A		D		A		D		A			
	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39
Anthoxanthum odor.		1		+	1	1	1	+					1	1	1	+	2	2–3
Phleum Michelii . .	1	1	2	+	1	1	1	1	1	1	2	–1	1	1	1–2	1	3	3
Sesleria coerulea . .					1		1			1		+					2	2
Poa alpina									1		1						1–2	
nemoralis . . .					1		1			1		+					2–	3
Festuca rubra comm.	1	}1	1	}3	1	}1	2	}3	1	}1	2	}3	1	}1	2–3	}2–	2–	}2
violacea . .	2		–2		1		1		2		3–		1		1–		2–	
pulchella . .		1	+			1		+		1		1		1		+		2
Carex ferruginea . .	3	3	4	4	4–	3	5	3	5	3	5	3	2	3	3	3	3	3
sempervirens .					1	1	1	1						1		+	1-	2
Luzula silvatica . .	1	1	1	+	1	1	1–2	+	1	1	1	1	1	1	1–	+	3	3
Anemone alpina . .									1–	2	1	1	1	1	1	+	2	3
Ranunculus mont. (inkl. *breyn.*) . . .	1–2	2	1–	1	1	1	1–	1	1	1	1–	1	1	1	2	1	3	3
Alchemilla Hoppeana	1	1	1	+	1	1	1	+									3	2
coriacea .	1		1		1	1	1	+	1	1	1	1		1		1	2–3	2
Trifolium pratense .	1	1	1–	1	1	1	1–	1					1	1	2	+	3	3
badium .									1		1						–2	
Lotus corniculatus .									1		1			1		1	2	3
Geranium silvaticum	1		1			1		+	1	1	1	+		1		+	2	3
Polygala alpestris .	1		1														2	
Helianthem. grandifl.	2	1	2	+	1		1										2	1
Viola biflora . . .	1		1						1	1	1	1					1–2	2
Pimpinella maior .		1		–1		1		+	2		1		1–2	1	1	1	–3	3
Heracleum montan. .	3	2	1	+													–3	3
Primula elatior . .	1	1	1	1	1–2	1	2	–1	1–	2	1–	1	1–2	1–	1–	1	3	3
Soldanella alpina .	1	1	2	2					1	1	–2	3	1–2	1	3	3	3	2
Gentiana lutea . . .									2		1						–3	
Myosotis pyrenaiea .						1		+		1		+						3
Ajuga reptans . . .	1	2	1–	3	1	1	2	2	1	1	2	2	3	1	3	2	–3	2–
Bartsia alpina . . .					1		1		1		1–						2	
Globularia nudicaulis					1	1	1	1	1–2	2	1–	1	–2	2	1–	2	2–3	3
Galium pumilum . .	1		1														1	
Valeriana tripteris .	1		1			1		+		1		+					1	2–3
Scabiosa lucida . .	1	2	2	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1–2	1	2	1	3	3
Phyteuma spicatum .	1	1–	1	1	1	1	1	+	1	1	1	+	1–2		2		3	3
Campanula rhomb. .	1		1		1		1		1		1						1	
Knautia silvatica . .		1–		1	2–3	3	2	2	2	2	2	1	2	3	2	1	3	3
Solidago virga aurea	2	2	2	1	1–	1	1	1	1	1	2	1–	2	1	2	1	3	3
Bellidiastrum Mich.	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	–3	–3
Chrysanthem. mont. .	1		2		1	1	1–	1	1	1	1	+	1		1–		3	3
Homogyne alpina .	1	1	2–	+					1	1	1–2	+	1		1		2–3	2
Leontodon hispidus .	1	2	2	2–	2	1	1–2	1	1–	1	2	1–2	1	2	2	2	–3	3
Crepis blattarioides .					1	1	1	+	1		1		1–2	1	1–2	+	–3	3
Hieracium vulgatum													1				2	
Nackter Boden . .	2				3	2			1	1								

ist der Rückgang von *Phyteuma spicatum* und *Campanula rhomboidalis*. Vielleicht ist eine Schädigung dieser Pflanzen durch Mäuse im Spiel.

Tabelle 18: □ 26, Caricetum ferrugineae.

	1. Viertel				2. Viertel				3. Viertel				4. Viertel				Vital.	
	D		A		D		A		D		A		D		A			
	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39
Selaginella. selagin. .					1		1										2	
Anthoxanthum odor.	1		1		1	1	1–	1	1	1	1	1	1		1–		3	3
Phleum Michelii . .		1		1	1	1	1	1	1	1	1	+	1	2	1–2	3	2–3	3
Calamagrostis varia										1		1						2
Sesleria coerulea . .	1	1	1	+	1		1		1		1			1		+	2	1
Festuca rubra comm.	1	1	2	2	1	1	2	1	1	2	2	4	1–	1	3	3	2–3	
violacea . .	1		1		1		2		1		2						2	2–3
pulchella . .		1		+		1		+		1–2		2		–2		3		2
Carex ferruginea . .	2	2	3	3	2	2	3	3	3	2	4	3	2–3	2	3	2	3	3
sempervirens .	3		2		2	1	1–	+	3		–2		2	1	1–2	+	2	–2
Luzula silvatica . .	1		1–		1		1–		1		1		1	1	2	+	3	3
Crocus albiflorus . .										1		+						2–3
Anemone alpina . .	2	1	1–	+	3	3	1–	1	3	4	1	1	1	1	1	+	3	3
Ranunculus montan. (inkl. *breyn.*) . . .	1	1	1	1	1	1	1–	1	1	1	1–	+	1	1	1–	1	3	3
Alchemilla Hoppeana	1		1										1		1		2–	
coriacea .	1	2	1	1									1		1		2–	2
Potentilla aurea . .										1		+[K]						1
Trifolium pratense .	1	1	2	+						2		1	1	1	1	1	–2	3
Anthyllis Vulneraria	1		1–		1		1		1		2						2–3	
Lotus corniculatus .	1	2	2	1	1	3	–2	1	1	1	2	1	2	2	2	1	3	3
Geranium silvaticum	1–2	3	1	1					1	2	1	1		1–		1	2–3	3
Helianthem. grandifl.									1		1						1	
Viola biflora . . .	1	1	1	1					1		1						2	2
Pimpinella maior .	1	1	1	1	1	1	1–	1	1	2	1	1	1–2	2	2	1	3	3
Ligusticum mutellina													1		1		1	
Primula elatior . .	1	2	1	2	2	1	2	1	1–2	1	1–2	1	1	1	2	1	3	3
Soldanella alpina .	1	1	2–3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	3	2	3	2–
Gentiana campestris .					1		1										2–	
Ajuga reptans . . .		1		+	1	1	1–	+		1		1	1	1	1	2	2	2
Bartsia alpina . . .	1		1		1		1						1		1		1–2	
Globularia nudicaulis									1		1		1		1		1–2	
Galium pumilum . .													1		1		–2	
Scabiosa lucida . .	1	1	1	+	1	1	1–	1	1	1	1	+					–3	3
Phyteuma spicatum	1	1	1	+	1	1	1	+	1	1	1	+	1	1	1	1	3	3
Campanula rhomb. .	1		1		1		1		1		1		1	1	1	+	2–3	1
Knautia silvatica . .	2	4	2–	2	2	4	2	2	1	1	1	+	2	3	1–	2	3	3
Solidago virga aurea		1		+	1		1–		1	1	1	+	1	1	1	1	2–3	2–3
Bellidiastrum Mich. .	1	1	2	2	1	1	2	+	2	1	2	1	1	1	3	2	3	3
Chrysanthem. mont. .	1		1–		1	1	1	1	1		1			1		+	2–3	2
Homogyne alpina .	1	1	2–3	+	1		2		1	1	2	1	1		2		3	2
Leontodon hispidus .	1	1	2	1	1	2	–2	1–	1	1	1	1	2	2	3	–2	3	2
Crepis blattarioides .		1		+	1	1	1	+					1		1		2–3	2–3
Hieracium vulgatum					1	1	1	+	1		1						2	2
Parnassia palustris .	1		1						1		1		1		1		2	
Nackter Boden . .	2–3	2			2–	2			2	1			3	1				

Zugenommen haben kräftig wüchsige Kräuter und Gräser, vor allem *Knautia silvatica* (auch viele Keimlinge), *Geranium silvaticum* und

Tabelle 19: □ 27, Caricetum ferrugineae.

	1. Viertel				2. Viertel				3. Viertel				4. Viertel				Vital.	
	D		A		D		A		D		A		D		A			
	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39
Anthoxanthum odor.	1	2	1	3	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1–2	1	2	3	3
Agrostis capillaris .										1		1						2–3
Phleum Michelii . .	1	1	+	2	1	2	+	3	1	2	1	2	1	1–	2	2	2	3
Sesleria coerulea . .	1		2		1–2		2		1		1		1		1–		2–	
Festuca rubra comm.	2	}2	4	}4	1	}1	2	}2	1	}2	3	}3	1	}2	3	}2–	2	3
violacea . .	1		2		1		+		2		2		1–		1–		2	2–3
Carex ferruginea . .	3	2	3	2	3	1	3	1	3	1–	3	2	2–	2	3–	2	3	2–3
sempervirens .	3		2		1–		1		2		–2		2–	1	1–2	+	2	2
Luzula silvatica . .	1	1	+	+	1		+		1–2	1	2	1	1		2		3	3
Anemone alpina . .	4	3	–2	1	3	2	1	1	3	3	1	1	–5	3	2	1	3	3
Ranunculus montan.	1		–2		1	1	1	1	1		1		1	1	2	1	3	2–
Alchemilla coriacea .					1		+		1	1	+	+[K]					2	
Trifolium pratense .	1	1	+	1	1	1	1	+		1		+	1	1	1–	1	3	2
badium .	1		1		1		2										3	
Anthyllis vulneraria					1		1		1		2						2	
Lotus corniculatus .	1	1	1	1	1	3	2	2	1	1	2	1	1	2	2	1	3	3
Geranium silvaticum	2	3	1	1		1–		+	1–2	3	1	1	1–2	2–	1	1	3	3
Helianthem. grandifl.	1		1		1		+		1		1		1		1		–2	
Viola biflora . . .	1	2	3	–3	1	1	1	2	1–	1	1	2	1	1	2	1–	3	3
Pimpinella maior .	1	1	1	1	2	2	2	1–		1–		1		1		+	2–3	3
Primula elatior . .	1	2	1–	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	2	3	3
Soldanella alpina .	1	1	–2	2	1	1	2	2–3	1	1	1	+	1	1	1–	2	3	2
Gentiana lutea . . .	1–		+		2	2	1	+									2	(2)
Ajuga reptans . . .	1	1	1–	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2
Bartsia alpina . . .									1	1	1	+					–2	2
Galium pumilum . .	1		+										1		1		2	
Scabiosa lucida . .	1	1	1	1	1	1	+	1	1	1	2	1	1	1	2	1	3	3
Phyteuma spicatum .	1	1	1	1	1–		1–		1	1	1	+	1	1	1	1	3	3
Campanula rhomb. .	1	1	+	+[K]		1		+	1		+			1		+	1	–3
Knautia silvatica . .	2	3	1	2	2–	4	1–	2	2–3	3	2	3[K]	2	3	3[K]	2	3	3
Solidago virga aurea	1	1	1	1	1	1	1	1	1–	1	1	1	2	2	–2	1–	3	3
Bellidiastrum Mich.	1	1	1	+	1	1	1–	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2
Chrysanthem. mont. .	1		1		1	1	1	+					1		1		3	1–2
Homogyne alpina	1		1–										1		1		2	
Leontodon hispidus .	2	2	2	2	2	1	2–	1	2	1	2–	+	–2	1	2–	1	3	–3
Crepis blattarioides .	1–	2	1–	1	1–		1–		1	1	1	1	1		1		3	3
Hieracium vulgatum					1	1	+	+									–2	2
Nackter Boden . .		1			1	1–			2	1			2	2				

Lotus corniculatus. Der nackte Boden hat abgenommen. Was jetzt an solchem noch vorhanden ist, sind neuangelegte Mäusehaufen. Die mittlere Vitalität ist mit 2,4 unverändert geblieben, infolge der Vitalitätsabnahme der unter der Beschattung leidenden Kräuter, von denen einzelne, wie *Soldanella*, *Ajuga* und *Bellidiastrum* vegetativ recht gut gedeihen. Unter den niedrig wüchsigen Kräutern gedeiht *Viola biflora* wohl am besten, besonders in den Flächen 27 und 28.

Tabelle 20: □ 28, Caricetum ferrugineae.

	1. Viertel				2. Viertel				3. Viertel				4. Viertel				Vital.	
	D		A		D		A		D		A		D		A			
	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39
Anthoxanthum odor.	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2–3	1	2	1–	3	3	3
Phleum Michelii . .	1	1	1	1	1–2	1	2–3	2	1	1	1–2	2	–2	2	–3	3	3	3
Sesleria coerulea . .	1		1						1		+		1		+		1	
Festuca rubra comm.	2	}1	4	}2	1	}2	3	}4	2	}1	4	}3	1	1	3	3	2–	2–3
violacea . .	1		1		1–2		–2		1		1		2–	2	2	1	2–	2–3
Carex ornithopoda .													1		+		2	
ferruginea . .	3	2	3	3	2	1	2–	2	1	1–2	+	3	1	1	1	2	–3	3
sempervirens .	2		2		2–		2		1–2		2		1		1		2	
Luzula silvatica . .	1	1	1	1	1	1	1	+	1	1	1–2	+	1	1	1	+	3	–3
Thesium alpinum .	1		+														2	
Trollius europaeus .									1	1	1	+					–3	3
Anemone alpina . .	–4	3	–2	1	3	3	1	1	–5	4	2	1	4	4	2	1	3	3
Ranunculus montan.	1	1	2	1	1	1	1–	+	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3
Alchemilla Hoppeana													1		+		1	
pratensis .	1	1	+	+		1		1									2	2
coriacea .	1	1	1	+	1	2–3	1	1	1	2	1–2	1	1–	1	1–	1	3	3
Potentilla aurea . .	1		+		1	1	1	1									2	2
Trifolium pratense .	1	1	1	1	1		1		1	1	1	+[K]	1	1	+	1	3	2–3
badium .		1		+	1	1	2	+									2	2
Anthyllis vulneraria	1		2		1		1–						1		1		–2	
Lotus corniculatus .	2	1	2	1	1	1	1	+	2	2	3–4	1–2	1	1	2	1	3	3
Geranium silvaticum	–2	1–	1	1	2		1		1		+		1		+		3	3
Polygala chamaebux.									1		1		1	1	1	+	1–	1
alpestris .					1		1			1		+					2	1–2
Hypericum maculat.		1		+	1–	1	–2	1									2–3	3
Viola biflora . . .	2	2	4	3	2	2	3	3	1	2	2	3	1	1–	2	3	3	3
Helianthem. grandifl.					1–		2		1		1						1–2	
Pimpinella maior .	–2	3	1–2	1	2	2–3	2	2	1	3	1	2	2	2	2	1	3	3
Primula elatior . .	1–	1	2	2	1–	2	2–3	2–	2	1	2	2	1–2	2	2–	2	3	3
Soldanella alpina .	1	1	2	2	1	1	2	2–	1	1	2	3	1	1	3	1	3	2–3
Ajuga reptans . . .	1–2	1	2	1	1	1	1	1	1		2		2	1	3	1	3	2
Bartsia alpina . . .									1	1	1	1					1–2	2
Globularia nudicaulis	1		1		1		1		–2	1	2	+	1		1		–2	1
Galium pumilum . .	1		1														2	
Scabiosa lucida . .	1–	1	2	+	1	1	2	1	1		1		1	1	2	1	3	2
Phyteuma spicatum .	1	1	1	1	1	1	1	+	1		1		2	1	2–	1	3	3
Campanula rhomb. .					1	1	1	1[K]	1	1	1–	+[K]	1	1	1	+	3	3
Knautia silvatica . .	–2	2	2	1	1	3	1	1	2	2	1–	1	1	2	1	2	–3	3
Solidago virga aurea	1–	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	–3	2–3
Bellidiastrum Mich.	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	1	2–	1	3	2–3
Chrysanthem. mont. .	1		2		1		1		1		1		1		1		3	
Homogyne alpina .	1		1						1		+						2	
Leontodon hispidus .	1	1	–2	1–	–2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	3	2	3	3
Crepis blattarioides .		1		+	1		1						1	1	1	+	3	3
Hieracium vulgatum.					1		+										1	
Nackter Boden . .	1				1	1			1	1			1	–1				

Dauerfläche 27 (Tab. 19). Diese Fläche zeigt die gleichen Erscheinungen wie die vorhergehende. Doch sind die Gräser besser ver-

treten und haben auch zugenommen, mit Ausnahme der verschwundenen *Sesleria coerulea*. Beinahe verschwunden ist auch die vordem gut vertretene *Carex sempervirens*. Ganz verschwunden sind 6 Arten; neu hinzugekommen ist keine. Die dominante *Anemone alpina* ging zurück, ebenso *Leontodon hispidus*, während *Lotus*, *Geranium silvaticum*, *Primula elatior*, *Knautia* sich ausgebreitet haben. Die Verschiebungen im Innern des Bestandes sind wenig bedeutend. Die mittlere Vitalität ist mit 2,6 gleich geblieben.

Dauerfläche 28 (Tab. 20). Auch diese Fläche schließt sich im wesentlichen den soeben besprochenen an. Die Artenzahl ist hier sehr stark zurückgegangen (11 Arten), und keine einzige Art ist neu hinzu gekommen. Wesentlich abgenommen haben eine ganze Anzahl von Arten, darunter auch hochwüchsige Kräuter wie *Geranium silvaticum;* andere haben zugenommen; doch ist dieser Wechsel, wenn wir von dem Rückgange der lichtliebenden Arten absehen, nur ein Wechsel im Kleinen, innerhalb des Bestandes, der seinen Charakter völlig gewahrt hat. Auffallend ist auch hier der rasche Rückgang bis zum Verschwinden von *Carex sempervirens*, obschon diese Art vor 10 Jahren nach Individuenzahl und Deckung reichlich vertreten war. Mit ihr verschwinden auch die in diesen Beständen immer spärlichen *Sesleria coerulea*, *Anthyllis vulneraria*, *Helianthemum grandiflorum*, also alle Anklänge an die Trockenwiese. Die Vitalität steigt, hauptsächlich infolge der völligen Ausmerzung schlechtgedeihender Arten, im Mittel von 2,45 auf 2,6.

5. Teppiche von Dryas octopetala. Diese Flächen liegen auf flachen Absätzen am Nordosthang, im hinteren Teile des Alpengartens. Der Boden ist flachgründig, oben etwas sauer und schwärzlich torfig, gegen unten wird er alkalisch und geht langsam in humosen Mineralboden über. Dichtes Spalier von *Dryas octopetala* deckte in den beiden hierhergehörenden Flächen mehr als die Hälfte des Bodens. Dazu gesellte sich als weiteres Zwergsträuchlein *Vaccinium vitis idaea*, und ebenfalls reichlich fanden sich mehrere Gräser *(Sesleria coerulea*, *Festuca pumila*, *Festuca rubra* ssp. *commutata)* und Riedgräser *(Carex sempervirens)* und einzelne Kräuter. Kalkpflanzen bildeten die Grundlage des Bestandes *(Dryas*, *Sesleria*, *Festuca pumila*, *Ranunculus alpestris*, *Anthyllis vulneraria*, *Androsace chamaejasme*,

Tabelle 21: □ 31, Dryas octopetala-Spalierrasen.

	1. Viertel				2. Viertel				3. Viertel				4. Viertel				Vital.	
	D		A		D		A		D		A		D		A			
	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39
Selaginella selagin. .					1		1		1		1		1	1			3	3
Anthoxanthum odor.	1	1	1	–1	1		1–										2	–2
Sesleria coerulea . .	1–2	2	4	4	2	2–	4	4	–2	2	4	4	–2	2	4	4	2–3	3
Festuca rubra comm.	2	2	4–	4	1	1	4	3	1	1	2	+	1	1	2	+	2	2
Festuca pumila . .	1	2	4	4	1	1	4	3	1	2	2	4	1–2	2	3	4	2–3	3
Carex ornithopoda .										1		+						2
Carex sempervirens .	1	1	1	+	–2	2	2	1	1	1	–1	+	2	1	2	1	2–3	2–3
Luzula multiflora .		1		1–		1		1	1	1	–1	1		1		1	2	3
Nigritella nigra . .														1		+		
Salix retusa		1		+		–2		1		1		+	1–	2	–2	1	1–2	2
Polygonum vivipar. .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1		1	2–3	3
Silene acaulis . . .					1		+							1		+	1	1
Arenaria ciliata . .													1		+		2	
Trollius europaea .					1	1	–1	–1					1	1	–1	+	2–	2
Potentilla Crantzii .	1	1	–2	1–	1	1	1	+									2	2
Dryas octopetala . .	5	4	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4–5	–5	4	4	3	3
Alchemilla cf. *pubesc.*	1	1	1	+	1	1	1	1		1		+					2	2
cf. *alpestris*					1		1–						1		–1		2	2
cf. *coriacea*	1	1–	1	1	1	1	+	+		1		+	1	1	–1	+	2	3
Trifolium pratense .		1		–1														1–
Anthyllis vulneraria	–2	2	1–	1–	1–		1		1	2	–1	2	1		1		–3	3
Viola biflora . . .														1		+		
Vaccinium vitis idaea	2–3	2	5	4	3	2	5	4	3	1	5	3	2	–3	5	5	2–3	2
Pyrola minor . . .		1		1		1		1	1	1	–1	+	1	1	–1	1	2–3	3
Primula farinosa .	1		1		1		1		1	1	1–	+					3	2
Androsace chamaejas.	1	1	2–	2	1		2		1	1	2–3	1	1	1	3	2	3	3
Gentiana campestris .		1		+														(3)
Euphrasia salisburg.													1	1	–1	1–	2	3
Phyteuma orbiculare						1		+										1
Campanula Scheuchz.	1		1		1		1		1	1	1	+		1		–1	–3	2–3
Bellidiastrum Mich.													1	1	–1	1	2	2–3
Homogyne alpina .	1	1	1	–1	1	1	1	1	1		2		1	1	2	2	3	3
Hieracium cf. *vulgat.*									1	1	1	–1					2	2
Hylocomium splend. Schreberi	1		1		1		1		1	1	1	2	1		1			2
Rhytidiadelph. triqu.					1	1	2	1	1		1		2	–2	5	4		–3
Rhytidium rugosum	2	1	5	+	2		5		2–3	1	5	2–	1–	1	5	2		2
Tortella tortuosa . .													1		3			
Pogonatum urniger. .													1	1	–1	+		1
Cladonia crispata .													1		1			
Cladonia pyxidata var. *pocillum* . .					1													
Nackter Boden . .	–				–				–				–					

Primula farinosa, *Bellidiastrum Michelii* u. a. spärlich eingestreute). Zu diesen kamen azidiphile Arten wie *Vaccinium vitis idaea*, *Pyrola minor*, *Luzula multiflora*, *Homogyne alpina*, verschiedene *Hypnaceen* und *Flechten*. Diese Mischung spiegelt die Beschaffenheit des Bodens,

der in den obersten 5–10 cm ein geeignetes Substrat für azidiphile Arten bietet, tiefer unten für basiphile Arten. Es ergeben sich folgende Veränderungen:

Dauerfläche 31 (Tab. 21). Die Deckung von *Dryas* ist etwas zurückgegangen, während eine leichte Ausbreitung der Gräser *Sesleria coerulea* und *Festuca pumila* sowie von *Salix retusa*, *Luzula multiflora* und *Pyrola minor* erfolgt ist. Zurückgegangen sind auch einige andere Arten, vor allem *Vaccinium vitis idaea* (mit Ausnahme des vierten Viertels), *Primula farinosa*, *Androsace chamaejasme* und die Moose. Gänzlich verschwunden sind 1 kalkliebende Blütenpflanze *(Arenaria ciliata)*, 1 kalkliebendes Moos *(Tortella tortuosa)* und die beiden azidiphilen Flechten. Neu eingewandert sind 4 Blütenpflanzen, von denen *Viola biflora* kalkliebend ist, die andern mehr oder weniger indifferent. Die eingewanderten wie die verschwundenen Arten sind aber nur in vereinzelten Individuen vorhanden. Die Vitalität hat sich nur wenig verändert (im Mittel von 2,3 auf 2,4 gestiegen). Einige Arten haben ihre Verbreitung innerhalb des Bestandes wesentlich verschoben (so *Silene acaulis*, *Campanula Scheuchzeri*); andere sind innerhalb der Viertel konstant geblieben *(Trollius europaeus*, *Potentilla Crantzii*, *Euphrasia salisburgensis*, *Bellidiastrum Michelii*, *Hieracium* cf. *vulgatum)*. Als ganzes sind die Veränderungen dieser Dauerfläche wenig bedeutend und lassen keine bestimmte Sukzessionsrichtung erkennen, es sei denn, daß die leichte Zunahme der Gräser als Entwicklung gegen einen rasigen Bestand hin gedeutet werden könne.

Dauerfläche 32 (Tab. 22). In dieser Fläche als ganzes genommen ist das Verhältnis von Zwerggesträuch und Gräsern wenig verändert worden. *Dryas* hat abgenommen, *Salix reticulata* zugenommen; *Sesleria coerulea* und *Festuca pumila* nahmen ab, *Festuca rubra commutata* zu. Aber im Innern der Dauerfläche hat sich das Verhältnis doch wesentlich verschoben, indem sich in der rechten Hälfte *Festuca rubra commutata* stark ausbreitete, zum großen Teil auf Kosten von *Dryas*. Die rechte Hälfte der Dauerfläche ist dadurch ziemlich grasig geworden, während die linke Seite ihren Zwergstrauchcharakter besser bewahrte. Eine weitere Anzahl von Blütenpflanzen haben abgenommen, andere zugenommen, und zwar finden wir unter beiden Gruppen neben den vorwiegenden basiphilen Arten auch azidiphile. So hat von den letzteren *Pyrola minor* abgenommen, *Vaccinium vitis idaea*

Tabelle 22: □ 32, Dryas octopetala-Spalierrasen.

	1. Viertel				2. Viertel				3. Viertel				4. Viertel				Vital.	
	D		A		D		A		D		A		D		A			
	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39
Selaginella selagin. .	1	1	1	1					1	1	1	+	1		1		3	–3
Anthoxanthum odor.					1	1	+	+									–2	2
Sesleria coerulea . .	1	2	3	3	1	1	2–	3	–2	1	3	3	2	1	4	3	–3	3
Poa alpina						1		+										2
Festuca rubra comm.	1	1	3	1	1	3	3	4	1	1	2	2	1	2	3	3	2	2
Festuca pumila . .	2	2	4–	4	1	1	1	1–	2	1	3	3	2	1–	4	3	3	3
Carex atrata					1	1	+	+									2	2
sempervirens .		1		1	2	–2	1–2	1–	2	2	2	1	1	1	1	+	3	–3
Luzula multiflora .					1	1	+	+									2	2
Tofieldia calyculata.					1		1										–3	
cf. *Chamorchis alpin.*									1		+							
Salix retusa	1–2	1	2	1	1	1	1	1					1	1	1	1	2–	2–3
reticulata . .	1	1	1	+					2	3	2	–2	1	2	2	2	2–	3
Thesium alpinum .					1		1										2–	
Polygonum vivipar. .		1		1		1		+	1	1	1	+		1		1–2	1–2	3
Arenaria ciliata . .	1	1	+	+	1	1	1	+	1		1						2	1
Ranunculus alpestris	1–2	2	3	3	1	1	1–	1	2	2	3	2		1		+	3	3
montanus										1		+[K]	1	1	1	1	2–3	2
Potentilla Crantzii .													1	1	1	–1	2	2
aurea . .						1	+											
Dryas octopetala . .	5	–5	5	4	5	–4	5	4	4	4	4	4	4–5	4	–4	4	3	3
Alchemilla cf. *alpestr.*					1		+										2	
cf. *coriacea*					1	1	+	–1						1		+[K]	2–	2–3
Anthyllis vulneraria	2	1	1–2	1	1		+		–2	1	1	+					2–3	2–3
Viola biflora . . .						1		+										2
Pyrola minor . . .	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	2	1	1–	1	2–	–2	3	3
Vaccinium vitis idaea	1	1	3	3	1–2	1	3	2	2	1–	4	3	2	2	4–	4	3	2–
Vaccinium myrtillus						1–		1										2
Androsace chamaejas.	1	1	2	+	1	1	2–	+	1	1	2	1	1	1	2	2	3	3
Soldanella alpina .					1	1	+	+	1	1	2	1	1	1	1–	2	–3	2
Gentiana verna . . .									1		1–		1	1	1	+	–3	2
Clusii . .					1		+										2–	
campestris.									1		+						2–	
Bartsia alpina . . .	1	1	1–2	2													2–3	2
Euphrasia salisburg.	1	1	+	1–	1		+		1	1	1	+	1	1	1	+	–3	2–3
minima .					1		1–						1		+		2–	
Campanula Scheuchz.	1	1	1	+	1	1	1	–2	1	1	1	1[K]	1		1		–3	–3
Bellidiastrum Mich.		1		+	1	1	+	+		1		+[K]	1	2	1	1–2	–3	3
Homogyne alpina .	1	1	1	1	1	1	1	1		1		+	1–	1	2–	2	3	3
Leontodon helveticus		1		+														2
Hieracium (vulgat.)													1	1	+	1	2	2
Hylocomium splend.	1	1	+	+	1		+		1	1	3	1	2	1	5	1		1
Rhytidiadelph. triqu.	1	1	+	+	1	1	1	+	1	1–2	3	4	1–	1	4	3–4		2
Rhytidium rugosum	2	1	5	+	1		1–		1		1							
Ditrichum flexicaule	?	1		(2)					?	1								
Plagioch. asplenioid.	?	1		+														
Cetraria crispata . .	1–				1		1–		1		2							
islandica .					1				1		+		1		1			
Nackter Boden . .	–				–				–				–					

zugenommen. Auch die azidiphilen Moose und Flechten haben abgenommen, besonders stark, wie auch in der Dauerfläche 31, *Rhytidium rugosum*. 9 Arten sind verschwunden, 4 neu aufgetaucht, alle sehr spärlich. Unter den neu aufgetretenen Arten sind *Viola biflora* basiphil, *Vaccinium myrtillus* und *Leontodon helveticus* azidiphil. Bemerkenswert ist die große Konstanz mancher Arten (ca. 10) innerhalb bestimmter Viertel des Bestandes. Für mehrere von ihnen ist es wahrscheinlich, daß das gleiche Individuum während der 10 Jahre ausgehalten hat *(Anthoxanthum odoratum, Luzula multiflora, Carex atrata)*. Die mittlere Vitalität hat etwas abgenommen (von 2,48 auf 2,41). Die Gesamtheit der Veränderung läßt in dieser Dauerfläche eine Verstärkung der rasigen Komponente, ein Hinneigen zur Frischwiese erkennen. Die Zukunft wird zeigen, ob der Einwanderung der Heidelbeere, der ja eine starke bestandschaffende Kraft innewohnt, größere Bedeutung zukommt.

6. Ericaceen - Zwergstrauchheide (Empetreto-Vaccinietum). Diese Bestände finden sich an zwei Orten im hinteren Teile des Alpengartens in größerer Ausdehnung. Der Hang ist steil gegen Nordosten geneigt, und fällt in kleineren und größeren Stufen ab, die dem unterliegenden bankigen Fels entsprechen und von mächtigen Lagen sauren Rohhumus überdeckt werden. Die Pflanzendecke wird beherrscht von *Empetrum nigrum*, *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis idaea*, *Arctostaphylos alpina*, mit *Hylocomien-* oder *Flechtendecken*. In diese Teppiche sind *Rhododendron ferrugineum*, *Rhododendron hirsutum*, *Rhododendron intermedium*, sowie spärlich und meist mit stark herabgesetzter Vitalität grasige und krautige Blütenpflanzen eingesprengt. Darunter befinden sich beinahe regelmäßig auch Kalkpflanzen *(Sesleria coerulea, Dryas octopetala, Festuca pumila)*, die teilweise recht gut gedeihen, und deren Verhalten in diesen Beständen besonders interessiert. Im sogenannten hinteren Empetreto-Vaccinietum liegen die Dauerflächen 33 und 34, im vorderen 35 und 36.

Dauerfläche 33 (Tab. 23). Unter den dominanten Arten haben *Arctostaphylos alpina*, *Vaccinium vitis idaea*, *Vaccinium myrtillus*, *Empetrum nigrum* und *Loiseleuria procumbens* etwas abgenommen, *Vaccinium uliginosum*, *Rhododendron intermedium*, die Moose und

Tabelle 23: □ 33, Empetreto-Vaccinietum.

	1. Viertel				2. Viertel				3. Viertel				4. Viertel				Vital.	
	D		A		D		A		D		A		D		A			
	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39
Sesleria coerulea . .	1	1	2	-2	1	1	-2	1-2	1	1	1	1	1	-1	1	-2	1-2	1
Festuca pumila . .	1		1		1	1	2	1-	1	-1	1	1	1	1	2	3	1	1-2
Carex sempervirens .													1		+		1	
Luzula silvatica . .										1		-1	1	1	1	-1	2-	3
Salix retusa						2-3		2	1	1	1	1	1	-2	1	1	2-	2
reticulata . .													1	1	1	+	1-	1
Polygonum vivipar. .										1		+	1	1	+	+	1	2
Dryas octopetala . .	-3	1-2	3	1					1	2	1	1					2	2-3
cf. *Potentilla aurea* .										1		+K						1
Empetrum nigrum .	1-2	1-	1-	2	2-	2	3-	2	1-2	2	2-	-2	1	1	1	+	2-	3
Rhododendr. ferrug. .									1		1		1		1		1	
intermedium	1	-1	1	(+)	1	2	-2	1	1	1-	1-	1	2	-4	1	2	2	3
Loiseleuria procumb.									2-	2	3	2	1-2	1	1-2	+	2	2
Arctostaphylos alpina	-4	3	4	-2	-4	2	4-	2	1	2	1-	2	1	1	1-2	+	3	3
Vaccinium vitis idaea	3-	1	4	3	-3	2	3-4	3-	2	2-	4	3	1-	1	2	2-	3	2
myrtillus .	2-	2	-3	3	2-	2	2-	3-	2	1-	3	2	-3	2	5	3	2	2
uliginosum	2	4	-3	4	-2	2-	-2	3-	2	2	3	3	2-	-2	3	3	2	2
Campanula Scheuchz.	1		1		1	1	1	+	1	1	1	+	1	1	1	+	2-3	2
Homogyne alpina .						1		+	1	1	1	1	1-2	1	2	1	2-	2-
Leontodon helveticus									1	1	1	1	1	1	-2	1-	2-3	2-3
Hieracium cf. *vulgat.*		1		+														2
Moose insgesamt .	3	4-			-3	3			-2	2-3			2-	3				
Flechten insgesamt .	2-3	-3			3	3-4			2-3	2-3			2-3	2-3				
Nackter Boden . .	2				2-3	2				1			2-3	2				
Dicranum scoparium	2	2	4	5	1-2	1	4	2	1	2	3	4	1	1	1	3		3
elongatum						-2			1		(5)		1		(5)			
Pogonatum urniger. .													1	1	+	+		2
Ptilium crista castr.									1	1	1-	2	1	1	1	1-		3
Hylocomium splend.	2	4	4	5	2	2	5	4	1	2	4	4	-2	3	5	4-5		3
Pleurozia Schreberi .	1	1	2	2	1	1	2	2-3	1-	1	2	+	1	1	1	2		-3
Rhytidiadelph. triqu.	1	1	3	-3	1-	1-	4	3-	1	1	3	3	1	1	5	3		3
Lophozia lycopodioid.		1		1														
Cladonia rangiferina					1		+											
silvatica	2	-3	4-	4	2	3-	4	3	2	2-3	4	4	2	2		4		3
pyxid. od. *pleurota*	1				1-2					1		+	1	1		1		2
elongata	1	1		1	1	1	3	1	1-	1	3	1	1	1		1		3
Peltigera aphthosa .					1													
Icmadophila ericetor.	1	1			1-2	1							1	1		1		3
Cetraria islandica .	1-	1-		2	1-	1		1	1-	1		+	1	1		1		3
crispata . .	1	1		+	1	1		+	1	1		1	1	1		1		3

Flechten etwas zugenommen. *Carex sempervirens*, *Rhododendron ferrugineum*, *Peltigera aphthosa* und *Cladonia rangiferina* sind verschwunden. Neu ist *Hieracium* cf. *vulgatum* hinzugekommen. Die mittlere Vitalität wurde nur für die Blütenpflanzen berechnet, da sie

Tabelle 24: □ 34, Empetreto-Vaccinietum.

	1. Viertel				2. Viertel				3. Viertel				4. Viertel				Vital.	
	D		A		D		A		D		A		D		A			
	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39
Lycopodium selago .						1–2		+										2–
Selaginella selagin. .						1		+										2–
Anthoxanthum odor.									1		+						1	
Sesleria coerulea . .	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2–	1	1		+	1	2–
Festuca pumila . .	1		1		1	1	2	2	1	1	1	+	1	1		+	1	2–
Salix retusa		1		+	2	3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	2–3	2
reticulata . .					1	1	1	+									–2	–2
Polygonum vivipar. .	1	1	1	+	1	1	+	+									2	2
Dryas octopetala . .	2	1–	2	+	1–	1–		+		1		+		1		+	1–2	2
Empetrum nigrum .	1–	2–		1–	1–2	1–		1	3	3		1–2	1	2–		1	3	3
Rhododendr. ferrug. .						1		+	3	4	1	1	1	1		+	2	2
Arctostaphylos alpina	3	2–3		1–2	3	2		2	3	2	2	2	2–3	2		2	3	3
Vaccinium vitis idaea	–2	2		4	1	2	2–	4	1–	2		3	1–	2		3	–3	2
myrtillus	2	3		4	1	1	2	1–	1–	2		2	3	3–		3	2	2
uliginosum	–3	4		4	2	3		4	–2	3		4	3	4		4	2–	2
Campanula Scheuchz.	1		1		1	1	1	+	1		1		1	1	1	1	2–3	2–
Leontodon helveticus	1	1	+	+	1	1	1	+	1	1	1	1					–3	2–3
Moose insgesamt . .	2	2–			1	2			–3	4–5			3–4	5				
Flechten insgesamt	2	3			2	3			2	–2			2	1				
Nackter Boden . .		1				1												
Dicranum scoparium	1–2	2		4	1	1		1	1–2	1		4	1	1		4		3
elongatum					1	2		3										3
Ptilium crista castr. .					1	1		1	1	1		1	1	1		1		2
Hylocomium splend.	2	2		5	1	1		2–3	2–3	4–5		5	3–4	5		5		3
Pleurozia Schreberi .	1	1		1	1	2			1	1		2–3		1		2		2
Rhytidiadelph. triqu.	1	1	1	3	1	1		2–3	1	1		3	1	1		+		2
Rhytidium rugosum	1																	
Calypogeia Neesiana		1		1														
Lophozia lycopodioid.		1		3														
Cladonia rangiferina	1				1				1									
silvatica	2	3		3	2	3		4	2	–2		2–3	2	1		3–		3
pyxid u. *pleurota*	1	1		+	1													
elongata	1–	1	(4)	4	1	1		+	1–	1	(3)	+						3
Peltigera aphthosa .										1		+						2
Icmadophila ericetor.	1	1		+	1													3
Cetraria islandica .	1	1				1		+	1	1		1		1		+		
crispata . .	1				1	1		1	1	1		1						
Cladonia cf. *fimbriata*						1		+										

vor 10 Jahren für Flechten und Moose nicht zu bestimmen versucht wurde. Sie ist sehr niedrig, hat aber merklich zugenommen (von 1,9 auf 2,15). Bei Einbezug von Moosen und Flechten würde sie um einiges höher ausfallen. Innerhalb der vier Viertel der Dauerfläche sind wesentliche Häufigkeitsverschiebungen vorgekommen bei *Dryas* und *Salix retusa*. Bei mehreren Arten ist eine ausgeprägte Beschränkung

auf bestimmte Viertel festzustellen (so *Dryas*, *Leontodon helveticus*, *Ptilium crista castrensis*). Im gesamten sind die Veränderungen dieser Dauerfläche gering; ihr soziologischer Charakter bleibt unverändert.

Dauerfläche 34 (Tab. 24). *Anthoxanthum odoratum*, *Rhytidium rugosum*, *Cladonia rangiferina* sind verschwunden; *Lycopodium selago*, *Selaginella selaginoides* sowie zwei Moose und zwei Flechten sind neu hinzugekommen, wobei es möglich ist, daß die beiden Moose und die Cladonia vor 10 Jahren übersehen wurden. Unter den dominanten Arten sind keine wesentlichen Veränderungen eingetreten. *Arctostaphylos alpina* hat etwas abgenommen; die drei *Vaccinien* und *Empetrum* haben zugenommen. Auch *Rhododendron ferrugineum* nahm im dritten Viertel zu und hat sich in das zweite Viertel hinein ausgebreitet. Diese Ausbreitung erfolgte aber nicht durch Keimlinge sondern durch Sprossung der bereits vorhandenen Pflanzen. Die drei Kalkpflanzen-Arten haben an Vitalität etwas zugenommen. Ihre Häufigkeiten sind ungefähr gleich geblieben oder etwas zurückgegangen; *Festuca pumila* ist im ersten Viertel verschwunden; *Dryas* hat im ersten Viertel an Raum verloren, hat dafür aber auf das dritte und vierte Viertel übergegriffen, wenngleich vorerst nur mit einzelnen Sprossen. Zugenommen hat auch *Salix retusa*, namentlich im zweiten Viertel. Im ersten Viertel ist sie neu eingewandert. Moose und Flechten haben zugenommen, wenigstens die wichtigeren Repräsentanten *(Hylocomium splendens*, *Pleurozia Schreberi*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Cladonia silvatica)*. Mehrere Arten sind konstant innerhalb bestimmter Viertel geblieben *(Salix reticulata*, *Polygonum viviparum)*. Die mittlere Vitalität der Gefäßpflanzen ist niedrig und wenig gestiegen (von 2,1 auf 2,2).

Dauerfläche 35 (Tab. 25). In dieser Fläche fehlt *Empetrum nigrum*. *Euphrasia salisburgensis* und zwei Flechten sind verschwunden; *Campanula Scheuchzeri*, *Homogyne alpina*, *Leontodon helveticus* und vier Moose sind neu festgestellt worden. Diese Moose sind spärlich, und es ist möglich, daß sie vor 10 Jahren übersehen worden sind. Die wesentlicheren Veränderungen sind in den vier Vierteln verschiedenartig. Im ersten Viertel ist ein Volk der großen Waldameise eingewandert und hat einen Teil der Vegetation mit seinem Bau zerstört (Zunahme des nackten Bodens von 1–2 auf 4). *Vaccinium vitis idaea* ist verschwunden, ebenso die Moose und Flechten, während *Rhodo-*

Tabelle 25: □ 35, Empetreto-Vaccinietum.

	1. Viertel				2. Viertel				3. Viertel				4. Viertel				Vital.	
	D		A		D		A		D		A		D		A			
	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39
Picea excelsa . . .					1	1	+	+									1	1
Sesleria coerulea . .	1	1	1	1	1	1	1–	+									1	1
Rhododend. hirsutum					1	3		1									1–2	2
ferrugineum	–3	2		1		1		+	2–3	3		+	3	2–		+	2–3	2–
intermedium									1									
Arctostaphylos alpina	–5	4		–2	4–5	4		2	4	3–		2	4	3–4		2	3	3
Vaccinium vitis idaea	2				1–2	2		2	1–	1	2	2	1	1	2	1	3	2–
myrtillus	–3	3		3	3	3		3	–4	3		3	3	3–4		4	3	2–3
Euphrasia salisburg.					1		1										2	
Campanula Scheuchz.		1		+[K]														1
Homogyne alpina .										1		+						2
Leontodon helveticus						1		+										2
Hieracium cf. *vulgat.*					1	1	1	1–		1		+					2	2
Moose insgesamt . .	1				3	3			2–3	3			2	4–				
Flechten insgesamt	1				2	2			2	2			3–4	4				
Nackter Boden . .	1–2	4								1				1				
Dicranum scoparium	1		1		1	1	2	1–	1–	3		5	2	1		3		3
elongatum	1		4						1				1	1				
Ditrichum flexicaule														1				
Pohlia cruda . . .										1								
Hylocomium splend.					3	2	5	4	2	1		1		3		5		3
Pleurozia Schreberi .					1	2	4	4						2		5		3
Rhytidiadelph. triqu.	1		1		1	1	2	2	1				1	1	1	1		3
Sphenolobus minutus										1				1				
Calypogeia Neesiana										1				1				
Blepharostoma trichophyllum . .										1				1				
Cladonia cf. *squamos.*													1					
pyxid. od. *pleurota*	1		3						1									
Peltigera aphthosa .	1		1		2	2	1–2	1	2	2		1	3	4		2		
Icmadophila ericetor.													2	1				

dendron ferrugineum und *Arctostaphylos alpina* zurückgegangen sind. Nur *Vaccinium myrtillus* hat sich unverändert erhalten oder sogar etwas zugenommen. Im zweiten Viertel erfolgte eine beträchtliche Zunahme von *Rhododendron hirsutum*, eine leichte Zunahme von *Vaccinium vitis idaea* und eine leichte Abnahme von *Arctostaphylos*. *Vaccinium myrtillus* erhielt sich unverändert, ebenso die Moose und Flechten als Gesamtheit. Die Flechten werden in dieser Fläche vor allem durch *Peltigera aphthosa* repräsentiert, die im zweiten, dritten und vierten Viertel eine ganz beträchtliche Ausbreitung erlangt hat. Bei den Moosen hat *Hylocomium splendens* ab- und *Pleurozia Schreberi*

zugenommen. Im dritten Viertel haben *Arctostaphylos* und *Vaccinium myrtillus* abgenommen, *Rhododendron ferrugineum* hat etwas zugenommen. Unter den Moosen nahm *Dicranum scoparium* beträchtlich zu, *Hylocomium splendens* ab. Im vierten Viertel nahmen *Rhododendron ferrugineum* und *Arctostaphylos* ab, *Vaccinium myrtillus* zu. Ebenso haben die Moose und Flechten stark zugenommen. Bei den ersteren wurden *Hylocomium splendens* und *Pleurozia Schreberi* vor 10 Jahren gar nicht beobachtet und nehmen jetzt große Flächenteile ein, während *Dicranum scoparium* etwas zurückgegangen ist. Von den Flechten hat sich *Peltigera aphthosa* so stark ausgebreitet, daß sie jetzt zwischen ¼ und ½ der Teilfläche einnimmt. Die Veränderungen sind also innerhalb der vier Viertel der Dauerfläche recht verschiedenartig, bleiben aber alle innerhalb des Rahmens der soziologischen Einheit. Von Kalkpflanzen findet sich in dieser Fläche nur *Sesleria coerulea* und zwar spärlich und schlecht gedeihend in den beiden ersten Vierteln. Sie hat sich aber in der Ameisenhaufen-Fläche halten können. Die mittlere Vitalität der Gefäßpflanzen ist von 2,1 auf 2,0 gefallen.

Dauerfläche 36 (Tab. 26 und Abb. 1 und 2). Wir grenzten hier vor 10 Jahren eine steil stehende Rohhumusfläche ab, die besiedelt war zum Teil von Zwerggesträuch *(Empetrum nigrum, Arctostaphylos alpina*, den drei *Vaccinien*-Arten, *Rhododendron ferrugineum, Rhododendron intermedium, Salix retusa)* zum Teil von schlecht gedeihenden, oder im Absterben begriffenen Moos-Polstern *(Dicranum elongatum* mit mehr oder weniger *Hylocomium splendens)* mit Flechtenanflügen *(Icmadophila ericetorum, Cladonien)*. Der Zustand der Fläche ließ verhältnismäßig rasche Veränderungen erwarten, und um diese festzuhalten, wurde eine Skizze des Bestandes aufgenommen. Die Erwartung hat sich erfüllt; es sind bedeutende Veränderungen der Vegetation vorgekommen, die in der Richtung verstärkter Überwachsung gehen. In der oberen Hälfte der Fläche (erstes und drittes Viertel) haben sich *Empetrum* und *Arctostaphylos* weit ausgebreitet und die Moospolster beinahe völlig überwachsen und zum größten Teil ausgetilgt. Die beiden Zwergsträucher sind vielerorts eng durcheinander gewachsen. In der unteren Hälfte der Dauerfläche, wo *Arctostaphylos* fehlt, hat sich *Empetrum* allein ausgebreitet und überdeckt mehr als die Hälfte der Fläche. Auch *Vaccinium vitis idaea* hat zugenommen (erstes und drittes Viertel). Die übrigen Zwergsträucher haben ihren

Tabelle 26: □ 36, Empetreto-Vaccinietum.

	1. Viertel				2. Viertel				3. Viertel				4. Viertel				Vital.	
	D		A		D		A		D		A		D		A			
	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39	29	39
Picea excelsa . . .					1		+										1	
Festuca pumila . .					1	1	+	+					1	1	1	1	1	2
Salix retusa					1–	1–	2	1–2									1	1–2
Saxifraga aizoon . .														1		1		
Empetrum nigrum .	4–5	4–5	–5	4	4	4–5	5	4–	4–5	5 !	5	4	5	5 !	5	4	3	3
Rhododend. ferrugin.					2	2	–2	1					1–	1	1	+	1–2	2
intermedium									2–3	1–2	2	1–2		1		+	2	2
Arctostaphylos alpina	3	4–5	3	4	4	4–5	4	4									3	3
Vaccinium vitis idaea	2	2–3	3	5	2	2	3	–5	3	4	4	5	2–	2–	3	5	3	2–
myrtillus .	1–	1	1–	2	–2	1	2–	–2	1	1	1	1–2	1	1	1	1	2	1–
uliginosum	1	1	1	1	1–	1–	2	3	1		+		1–	1	2	1	–2	1
Moose insgesamt . .	4–	2–3			4–5	3			5	5			5	5				
Flechten insgesamt	2–3	1–			2–3	1			2–3	1			1					
Nackter Boden . .		1							1				3	2–3				
Dicranum scoparium	1	1		2	1	1		+	1	1		+	1	1		+		2
elongatum	4–	2–3			4	3			5	5			–5	5				3
Polytrichum strictum	1		+							1		+						1
Hylocomium splend.	1	1	1	+	3	1	5	–3	1–2	1	4	2	1–	1	1–2	1		2
Pleurozia Schreberi .	1	1	1	+	1		1			1		+		1		1		2
Rhytidium rugosum	1		1		1		1		1	1	1–	2	1		1			2
Sphenolobus minutus	?	1		∞	?	1		∞	?	1		∞	?	1		∞		
Cladonia pyxidata																		
u. *pleurota* .	1–				1				1	1		+	1					
elongata .	1								1									
furcata .													1					
Peltigera aphthosa .	1	1		+	1–2	1		1	1									
Icmadophila ericetor.	–2	1–			2	1			2	1			1					
Cetraria islandica .	1				1				1				1					
crispata . .									1				1					
Alectoria bicolor . .									1–		2							

Stand aufrecht erhalten oder sind etwas zurückgegangen. Sehr verändert ist der Zustand und die Ausdehnung der Moospolster. *Hylocomium splendens* ist beinahe verschwunden. Dagegen hat sich *Dicranum elongatum* außerordentlich entwickelt zu dicht geschlossenen, üppig wachsenden und reichlich fruchtenden Polstern von mehr als 5 cm Dicke, in enger Gemeinschaft mit dem Lebermoos *Sphenolobus minutus*, das die *Dicranum*-Stämmchen durchsetzt. Diese Polster bedecken die offenen Teile und haben die Flechten bis auf kleine Reste ausgetilgt. In der untern Hälfte der Dauerfläche geht der Moosrasen mit guter Vitalität unter die *Empetrumzweige*, und ist nur an den Stellen, wo das Zwergstrauchspalier besonders dicht ist, im Rückgang

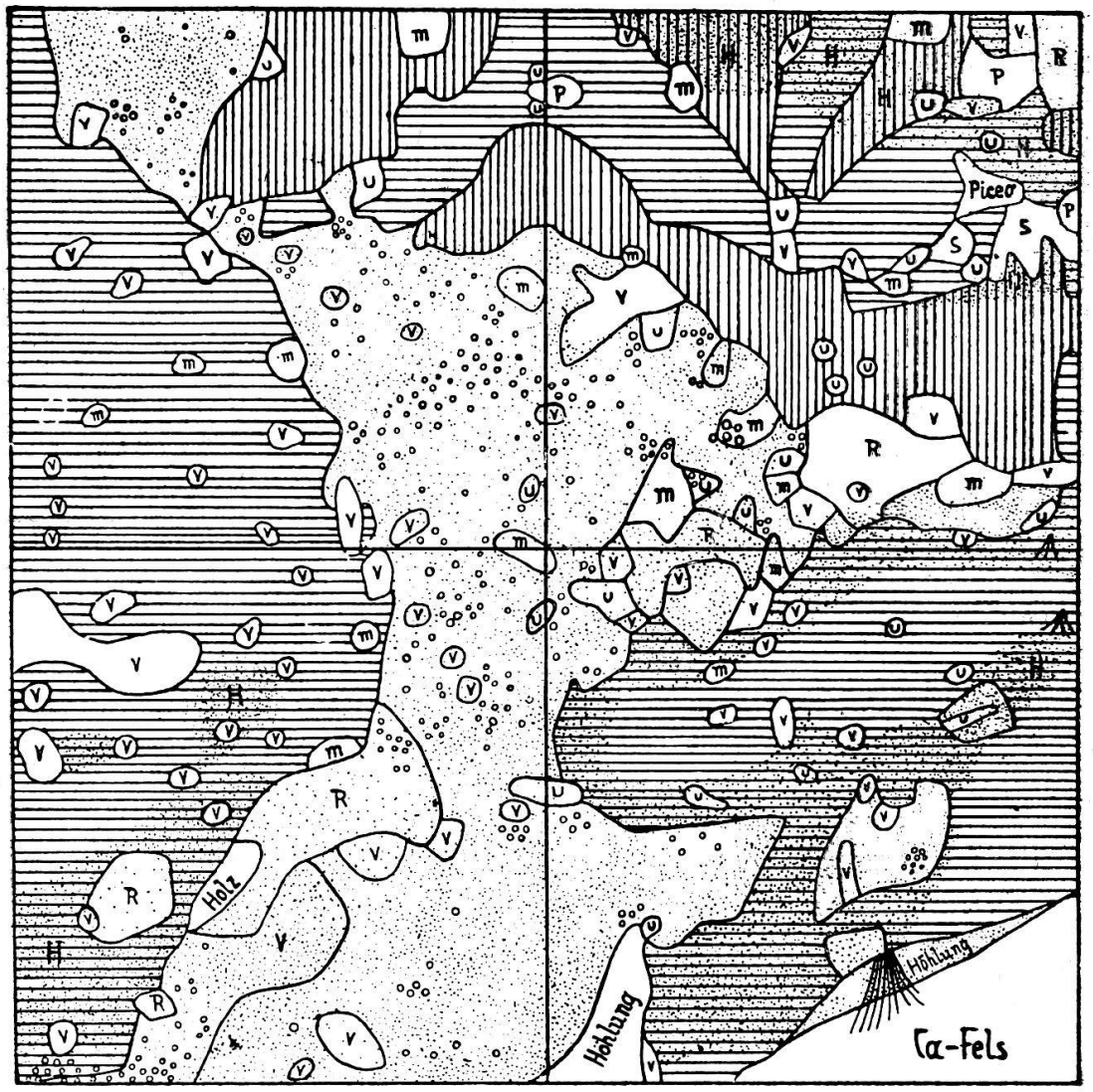

Abb. 1

Dauerfläche □ 36 im Jahre 1929 (R = Rhododendron, m = Vaccinium myrtillus, H = Hylocomium, P = Peltigera aphthosa; für die weiteren Zeichen vgl. Abb. 2).

oder verschwunden. *Festuca pumila* und *Salix retusa* haben sich erhalten, und in der Felsennische, die zum Teil von Empetrum übersponnen ist, siedelte sich *Saxifraga aizoon* neu an. Die mittlere Vitalität der Blütenpflanzen ist klein und nur wenig gestiegen (von 1,9 auf 2,0); würde man noch die Flechten und Moose beiziehen, so wäre die Bewegung eher rückläufig geworden, da diese mit Ausnahme von *Dicranum elongatum* und vielleicht von *Sphenolobus minutus* kein gutes Gedeihen aufweisen.

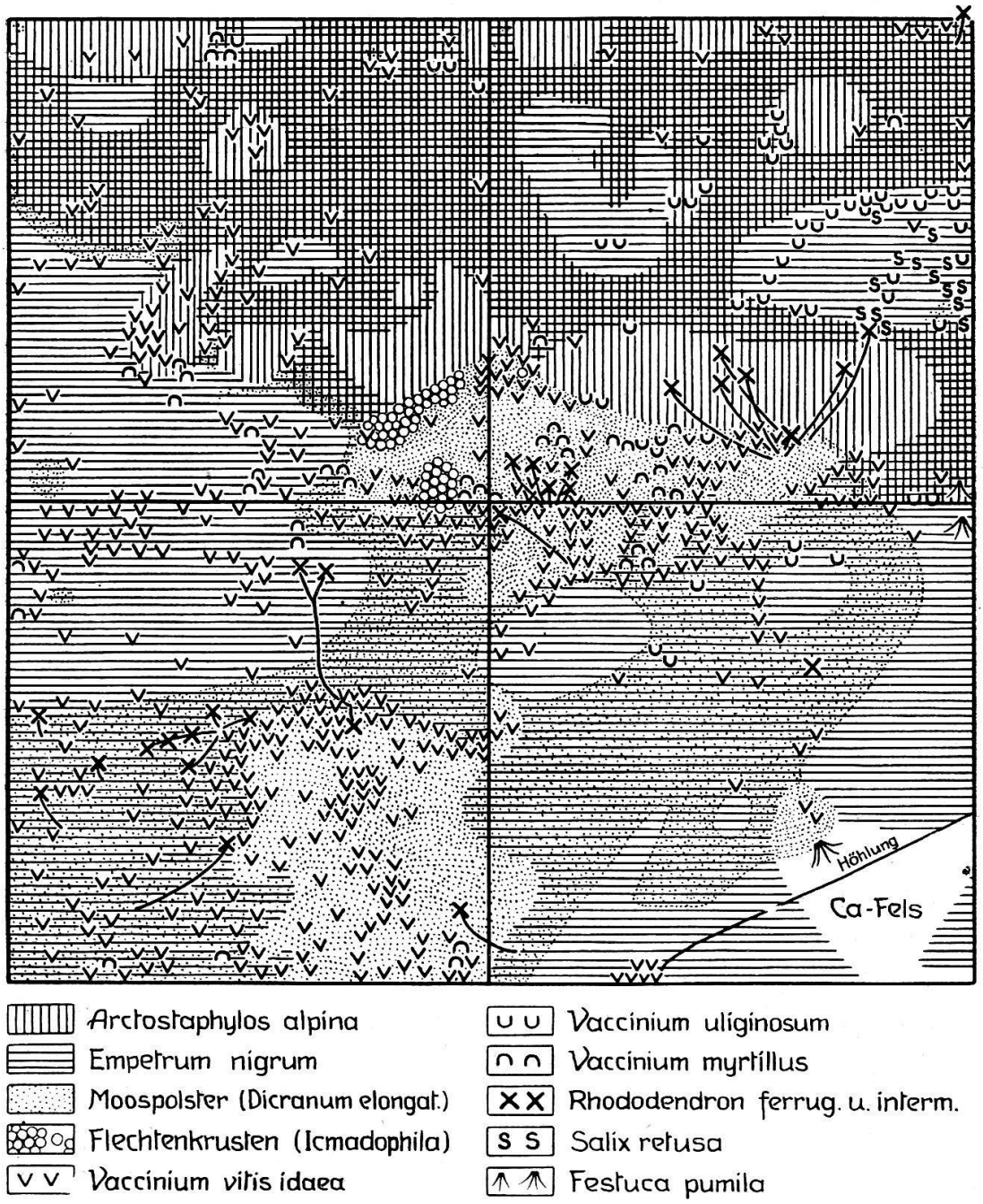

Abb. 2

Dauerfläche □ 36 im Jahre 1939.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

In den Jahren 1928 und 1929 wurden in dem neugegründeten Alpengarten Schinigeplatte in verschiedenen Pflanzengesellschaften Dauerflächen von 1 m² Größe abgesteckt mit dem Zweck, die Ver-

änderung der Vegetation genauer zu verfolgen, wobei angenommen wurde, daß namentlich das Aufhören der Weidenutzung von Einfluß sein würde. Die Dauerflächen verteilten sich auf die Frischwiesen vom Festuca rubra commutata-Typ, durch Nardus stricta vermagerte Frischwiesen dieses Typs (Heidewiesen, Nardeto-Festucetum rubrae commutatae), Trockenwiesen auf Kalkboden (Seslerieto-Semperviretum), Frischwiesen auf Kalkboden (Caricetum ferrugineae), Spaliergesträuch von Dryas octopetala, Ericaceen-Zwergstrauchheide (Empetreto-Vaccinietum). Die meisten Dauerflächen des Festucetums und des Nardeto-Festucetums, sowie ein bedeutender Teil der Seslerieto-Semperviretum-Flächen wurden später zu Experimenten verwendet und künstlich verändert. Die andern blieben völlig unberührt oder wurden mehr oder wenig häufig gemäht. Die Veränderungen, die sie innerhalb eines Zeitraumes von 10 Jahren in der floristischen Zusammensetzung erfahren haben, sind im Vorstehenden dargestellt worden.

Als Grundlage diente in erster Linie die floristische Analyse in den Jahren 1928/29 und 1938/39. In der Zwischenzeit waren gelegentliche Beobachtungen über den Zustand der Flächen gemacht worden. Für einige der Flächen wurden im Jahre 1932 etwas vereinfachte Zwischenaufnahmen ausgeführt. Die floristische Analyse bezog sich auf die Feststellung der Dominanz, der Abundanz und der Vitalität. Dominanz und Abundanz wurden für jedes Viertel der Fläche gesondert geschätzt; die Vitalität nur für die Fläche als ganzes.

Um die Übersicht zu erhöhen, haben wir für die einzelnen Gruppen von Flächen die Veränderung der Artenzahl (Tab. 27) und der mittleren Vitalität bei Ausschluß der Kryptogamen (Tab. 28) zusammengestellt, ferner für die Hauptgruppen die Häufigkeitsveränderungen der einzelnen Arten (Tab. 29, 30, 31).

1. Festuca rubra commutata-Frischwiese (Dauerflächen 29 und 38, Tab. 1–3). Die beiden Dauerflächen wurden regelmäßig jedes Jahr einmal gemäht, um die Wirkung der Mahd auf den Rasen zu verfolgen, in der Annahme, es müsse eine Vermagerung eintreten. Der Ertrag an Heu war in den einzelnen Jahren sehr schwankend. Bei der Fläche 29 hat er im Mittel von zweimal 4 Jahren nur ganz wenig abgenommen, bei der Fläche 38 um ein Drittel. Der Rasen ist bedeutend kürzer geblieben, als der nicht regelmäßig gemähte der Frischwiesen, aus der die Flächen Ausschnitte darstellen. Die Um-

Tabelle 27.
Übersicht über die Veränderung der Artenzahl der Dauerflächen.

	Gesamtzahl 1928/29 Mittel	Zunahme Mittel	Abnahme Mittel	Gesamtzahl 1938/39 Mittel	Abnahme in %
Festucetum rubrae com. .	36	4	8.5	31.5	12.5
Nardeto-Festucetum r. c. .	39	3	5.5	36.5	6.5
Seslerieto-Semperviretum .	30.5	5.1	5.6	30.0	1.5
Caricetum ferrugineae . .	40.2	1.7	8.7	33.2	17.5
Dryadetum octopetalae. .	38	4	6,5	35,5	6,5
Empetreto-Vaccinietum[1]) .	26.7	3	4	25.7	4

[1]) Unter Weglassung der kleinen, in Höhlungen sitzenden Moose, die vor 10 Jahren vermutlich übersehen wurden.

Tabelle 28. Veränderung der mittleren Vitalität.
(Bei Ausschluß der Kryptogamen).

		1928/29	1938/39
Festucetum rubrae com.			
Dauerfläche	29	2,3	2,2
	38	2,3	2,3
	Mittel	2,3	2,25
Nardeto-Festucet. r. c.			
Dauerfläche	6	2,2	2,4
	8	2,2	2,5
	Mittel	2,2	2,45
Seslerieto-Sempervir.			
Dauerfläche	15	2,3	2,7
	17	2,7	2,6
	19	2,6	2,7
	20	2,3	2,6
	21	2,4	2,7
	22	2,4	2,6
	23	2,2	2,5
	24	2,5	2,6
	Mittel	2,42	2,62

		1928/29	1938/39
Caricetum ferrugin.			
Dauerfläche	25	2,4	2,6
	26	2,4	2,4
	27	2,6	2,6
	28	2,5	2,6
	Mittel	2,47	2,55
Dryadetum octopetalae			
Dauerfläche	31	2,3	2,4
	32	2,5	2,4
	Mittel	2,4	2,4
Empetreto-Vacciniet.			
Dauerfläche	33	1,9	2,2
	34	2,1	2,2
	35	2,1	2,0
	36	1,9	2,0
	Mittel	2,0	2,1

änderung in der floristischen Zusammensetzung der Rasen ist wesentlich, aber bei den beiden Flächen nicht ganz gleich, wie auch die Ausgangslage nicht gleich war. Die Dauerfläche 29 war ursprünglich ein Zwischenglied vom Festucetum rubrae commutatae zum Caricetum ferrugineae mit spärlich eingestreuten Arten der Trockenwiese. Die

Artenzahl ist stark zurückgegangen (s. Tab. 3). Die Trockenwiesen-Arten sind verschwunden; auch *Carex ferruginea* ist stark zurückgegangen. Dagegen haben sich triviale Frischwiesenarten ausgebreitet: *Trifolium pratense*, *Lotus corniculatus*, *Alchemilla vulgaris*, *Crepis aurea*, *Ranunculus montanus* (Zeichen der Vermagerung?). Auch *Plantago montana* und *alpina* breiteten sich aus. Diese Entwicklung hatte bereits bei der Zwischenaufnahme von 1932 kräftig eingesetzt. In der Fläche 38 war ursprünglich reichlich *Nardus stricta* vorhanden. Diese Art ist beinahe vollständig verschwunden. Aber auch die höherwüchsigen Futtergräser, wie *Festuca rubra commutata* und *Agrostis capillaris* gingen stark zurück, ebenso der oberflächlich kriechende und verhältnismäßig anspruchsvolle *Trifolium repens*. Dagegen trat eine starke Vermehrung der niedrigwüchsigen Kräuter *Plantago montana*, *Crepis aurea* und *Ligusticum mutellina* (letztere steril) ein.

In beiden Fällen hat sich der Charakter der Frischwiese erhalten; aber deutlich tritt die Anbahnung einer Verschlechterung hervor. Diese findet ihren Ausdruck in der Abnahme der Heuerträge, im Niedrigerwerden des Rasens, in der Abnahme der Vitalität, in der Abnahme der hochwüchsigen Gräser und Kräuter, in der Zunahme von *Ranunculus montanus*. Die Ursache dieser Veränderung liegt im wesentlichen in der regelmäßigen Mahd.

2. Nardus stricta-Festuca rubra commutata-Magerwiese (Dauerflächen 6 und 8, Tab. 4–6). Die beiden Flächen zeigen in übereinstimmender Weise eine Entwicklung zu einer niedrigwüchsigen, ertragsschwachen Frischwiese. Bis ins Jahr 1935 ging diese Umwandlung nur langsam vor sich, wohl vor allem infolge der regelmäßigen Mahd. Sie beschleunigte sich seit dieser Zeit, da die Mahd aufhörte. Das Jahr 1939 ergab bedeutend größere Heuerträge als die vor 1935 liegenden Jahre (s. Tab. 5). Auch die Vitalität ist in beiden Flächen grösser geworden (s. Tab. 28). Floristisch zeigt sich eine ausgesprochene Abnahme der Nardetumpflanzen, vor allem von *Nardus stricta*, dann auch von *Gentiana Kochiana*, *Potentilla aurea*, *Plantago alpina*. Zwei weitere Nardetum-Arten, *Campanula barbata* und *Sieversia montana*, die allerdings beide sehr spärlich sind, haben sich gehalten oder ihren Bestand etwas vermehrt. Ebenso sind die azidiphilen *Leontodon helveticus* und *Hieracium auricula* nicht zurückgegangen. Stark zugenommen haben niedrigwüchsige Arten der Frischwiese, besonders *Leontodon hispidus*, *Crepis aurea*, *Lotus corniculatus*, ferner

in schwächerem Maße *Festuca rubra commutata* und *Anthoxanthum odoratum*. Eine Anzahl von Arten sind ganz verschwunden, namentlich in beiden Flächen *Salix retusa;* einige sind neu gekommen, doch nur sporadisch.

Das Weidestück, in dem die beiden Dauerflächen liegen, zeigt in noch höherem Maße die Erscheinung der Rasenverbesserung. Der Rasen war durch die starke Beweidung vorzeitig vermagert und erholt sich jetzt mit dem Rückgange der Nutzung, da der Boden beträchtliche Mengen von Nährstoffen enthält. Da der Leitung des Gartens daran gelegen ist, diese Heidewiesen-Anflüge zu Demonstrationszwecken zu erhalten, so ist sie in den letzten Jahren dazu übergegangen, den Rasen regelmäßig zu mähen (natürlich mit Ausschluß der Dauerflächen) aber bis jetzt ohne sichtbaren Erfolg.

3. Sesleria coerulea-Carex sempervirens-Trockenwiesen (8 Dauerflächen: 2 im untern Teil des Seslerieto-Semperviretums, 2 im mittleren Teil, 3 im oberen Teil, 1 in Ostlage auf einem Felsabsatz, vgl. Tab. 7–15, 29). Alle diese Flächen enthalten Treppenrasen am steilen Sonnhang, mit krümelig-humoser, wenig saurer oder neutraler Erde, die von Kalkfels und Kalkgesteinsbrocken durchsetzt ist. Der Charakter der Rasen als Seslerieto-Semperviretum hat sich bewahrt oder eher gefestigt. Die mittlere Vitalität ist von 2,4 auf 2,6 gestiegen (s. Tab. 28) und ist besonders für die typischen Trockenwiesenpflanzen sehr hoch. Doch finden wir verschiedene Veränderungen im Rasen. Da und dort sind innerhalb der vier gesondert untersuchten Viertel beträchtliche Dominanzverschiebungen vorgekommen, so in der Fläche 15 zwischen *Festuca rubra commutata*, *Carex sempervirens*, *Lotus corniculatus*, *Helianthemum grandiflorum* und *Erica carnea* oder in der Fläche 19 zwischen *Hippocrepis comosa*, *Helianthemum grandiflorum* und *Erica carnea*. Unbedeutendere Verschiebungen dieser Art finden sich in allen Dauerflächen. Ebenso zeigen alle Arten bald Zunahme, bald Abnahme von Dominanz und Abundanz. In vier Flächen ist die Einwanderung neuer Arten größer als das Verschwinden, in drei Flächen ist das Verschwinden größer und in einer Fläche halten sich Zunahme und Abnahme die Waage. Die Höchst- und Niedrigstzahl der pro Fläche verschwundenen Arten ist 13 und 2, der neueingewanderten Arten 9 und 3. Im gesamten ist aber die mittlere Artenzahl beinahe unverändert geblieben (–0.5).

Tabelle 29.

Übersicht über die Häufigkeitsveränderungen der Arten im Seslerieto – Semperviretum. Die erste Abteilung gibt die Verhältnisse für die ganzen Flächen, die zweite für die einzelnen Viertel. Zu = Zahl der Flächen in denen eine Zunahme erfolgte; Ab = Abnahme; Gl = Häufigkeit unverändert. Arten, die nur einmal auftreten, wurden weggelassen.

	Ganze Flächen			Viertel-Flächen		
	Zu	Ab	Gl	Zu	Ab	Gl
Juniperus nana	1		1	1		1
Anthoxanthum odoratum	2	2	2	7	4	8
Phleum Michelii	4	2		8	7	6
Agrostis capillaris	3		1	5	1	1
Sesleria coerulea		6	2	6	22	4
Festuca ovina	1	7	1	4	19	7
rubra commutata	1	5	1	6	22	7
pumila		3			5	1
Carex ornithopoda	2		1	2		1
sempervirens	3	3	2	9	9	10
Polygonum viviparum	3	2	1	4	5	15
Arenaria ciliata	1	1	1	4	1	2
Silene inflata	1		1	2		1
Anemone alpina	1		1	2	1	2
Ranunculus montanus	1	1	3	2	2	5
Saxifraga aizoon		4	1	5	7	2
Potentilla Crantzii	2	1	2	8	5	4
Alchemilla pubescens	1		1	2	1	
Trifolium pratense	2	1	2	4	3	2
Anthyllis vulneraria	1	1		2	2	1
Lotus corniculatus	6	1		17	5	4
Hippocrepis comosa	2	2		4	6	5
Bupleurum ranunculoides	2	2	2	4	7	10
Geranium silvaticum	1			1		2
Linum catharticum	2	1		2	3	1
Polygala chamaebuxus	4	1	2	10	3	14
alpestris	2	3		3	3	
Euphorbia cyparissias	1		1	3	1	4
Helianthemum alpestre	2		1	2		2
grandiflorum	3	5		11	12	8
Viola calcarata	1	1		2	2	
Erica carnea	4	1	1	9	7	8
Calluna vulgaris	2			5		
Primula auricula			2			2
Gentiana Clusii	1	3	1	1	4	4
verna	2			5		
Myosotis pyrenaica	1		1	2	1	
Satureia alpina		1	1		1	1
Thymus serpyllum	1	5	1	3	14	8
Bartsia alpina		1			1	1
Euphrasia salisburgensis	1	1		1	1	
Globularia nudicaulis		2	1	1	7	2

Fortsetzung von Tabelle 29.

	Ganze Flächen			Viertel-Flächen		
	Zu	Ab	Gl	Zu	Ab	Gl
Galium pumilum	4	3	1	10	9	12
Scabiosa lucida	1		3	4	2	5
Knautia silvatica	2			3		
Phyteuma orbiculare	3	3	1	9	10	8
Campanula Scheuchzeri	1	4	2	5	10	7
pusilla	1			1	2	1
Erigeron polymorphus	1	1		1	1	
Bellidiastrum Michelii	3	2	1	9	4	9
Chrysanthemum montanum	4	2	1	8	5	6
Carlina acaulis	1			1		1
Carduus defloratus	2	1	2	4	3	8
Cirsium acaule	1	2		1	4	3
Centaurea montana	2			2		
Leontodon hispidus	1	3	1	2	7	2
helveticus		2	1	1	4	
Hieracium villosum		2	1	1	5	4
cf. *bifidum*	1	1	1	1	1	3
cf. *vulgatum*	2	1		2	2	3
Anteile in Prozenten	39,7	38,9	21,4	32,3	36,3	31,4
Nackter Boden	1	5	2	7	15	9

Wir haben in der Tabelle 29 für alle Arten, die mehr als einmal vorkommen, angegeben, in wie vielen ganzen Flächen und in wie vielen der Viertel-Teilflächen ihre Verbreitung zugenommen oder abgenommen hat oder gleich geblieben ist. Dabei ist der Grad der Zunahme oder Abnahme unberücksichtigt geblieben. Wir sehen daraus, daß es Arten gibt, die sich in ausgesprochener Zunahme befinden, wie *Agrostis capillaris*, *Lotus corniculatus*, *Helianthemum alpestre*, *Calluna vulgaris*, *Gentiana verna*, *Knautia silvatica*, *Centaurea montana*, die beiden letzteren allerdings nur in den etwas mesophileren Flächen 15 und 17. Andere Arten nehmen ausgesprochen ab, wie *Sesleria coerulea*, *Festuca ovina*, *Festuca rubra commutata*, *Festuca pumila*, *Gentiana Clusii*, *Thymus serpyllum*, *Globularia nudicaulis*, *Campanula Scheuchzeri*, *Leontodon hispidus* und *Leontodon helveticus*. Wieder andere sind in ihrer Verbreitung sehr stabil oder Ausbreitung und Abnahme kompensieren sich, so für *Anthoxanthum odoratum*, *Phleum Michelii*, *Carex sempervirens*, *Polygonum viviparum*, *Hippocrepis comosa*, *Helianthemum grandiflorum*, *Primula auricula*, *Galium pumilum*, *Phyteuma orbiculare*. Einzelne Arten verhalten sich wesentlich anders, je nachdem man die ganzen Flächen oder die Viertels-

flächen vergleicht. So nehmen *Erica carnea* und *Chrysanthemum montanum* in den Flächen als ganzes betrachtet ausgesprochen zu, während unter den Kleinflächen die abnehmenden und konstant bleibenden zusammen stark überwiegen. *Saxifraga aizoon* verhält sich umgekehrt. *Polygala chamaebuxus* nimmt in den Ganzflächen ebenfalls stark zu, während bei den Teilflächen die konstant bleibenden den höchsten Wert aufweisen. Das hängt wesentlich damit zusammen, daß der Grad der Veränderung bei den Kleinflächen nicht berücksichtigt wurde, während bei den Großflächen die Veränderung der vier Teilflächen summiert und das Ergebnis eingesetzt worden ist. Dabei kann beispielsweise schwache Abnahme in drei Vierteln durch eine starke Zunahme im vierten Viertel mehr als ausgeglichen werden. Somit können sich die Angaben über die Veränderungen der Ganzflächen und der Teilflächen ergänzen. Die Prozente aller abnehmenden und aller zunehmenden Anteile kommen sich sehr nahe, wobei für die Teilflächen die Abnahme-Werte etwas größer sind, für die Ganzflächen die Zunahme-Werte. Die Anteile der unveränderten Häufigkeiten bleiben für die Ganzflächen wesentlich zurück.

Was den nackten Boden anbetrifft, so hat er in mehr als der Hälfte der Ganzflächen und in der Hälfte der Viertelflächen an Umfang abgenommen, was einer Zunahme der Besiedelung durch die Pflanzen entspricht.

Es geht nicht an, aus den mitgeteilten Werten weitgehende Schlüsse zu ziehen. Dazu reicht das vorhandene Material nach Menge und Beobachtungsdauer nicht aus. Die Tatsache, daß sich Abnahme und Zunahme annähernd die Waage halten, und daß die Verschiebungen im Kleinen, innerhalb der Viertelflächen vorwiegen, deutet aber doch darauf hin, daß der Bestand als ganzes nicht in wesentlicher Veränderung begriffen ist. Einzelne der stark zunehmenden Arten sind solche, die vermutlich früher durch das Weidevieh *(Lotus)* oder durch das Blumenpflücken *(Gentiana verna, Centaurea montana, Chrysanthemum montanum)* geschädigt wurden; bei anderen mit starker Zunahme oder starkem Rückgang *(Calluna, Sesleria, Festuca*-Arten) wird man das Verhalten in der Zukunft abwarten müssen.

4. Carex ferruginea-Frischwiesen (Dauerflächen 25–28, Tab. 16–20, 30). Dieser Bestand findet sich als dicht- und hochwüchsiger Rasen von hoher Vitalität auf frischem Kalkboden, in steiler Halbschattenlage. Die Veränderungen sind merklich und in allen Flächen

gleichartig, halten sich aber in engem Rahmen. Die Artenzahl ist in allen Flächen zurückgegangen; der Rückgang erreicht in einer Fläche 11 Arten (von 45). Neue Arten sind nur ganz wenige hinzugekommen, und dabei handelt es sich um solche, die möglicherweise bereits früher da waren aber übersehen wurden *(Festuca pulchella, Crocus vernus, Calamagrostis varia)*. Außer den verschwundenen Arten sind noch manche andere im Rückgang begriffen. Das ergibt sich aus der Übersicht über die Häufigkeitsveränderungen, die in gleicher Weise wie für das Seslerieto-Semperviretum zusammengestellt wurde (vgl. Tab. 30). Hier ist die Prozentzahl der Abnahmen in den Ganzflächen und Teilflächen doppelt so groß, wie die der Zunahmen. Abgenommen, meist bis zum Verschwinden, haben vor allem die Arten der Trockenwiese, die noch in dem Bestande lebten: *Sesleria coerulea, Carex sempervirens, Anthyllis vulneraria, Polygala chamaebuxus, Helianthemum grandiflorum, Galium pumilum.* Ferner eine Gruppe von niedrigwüchsigen Arten frischer Böden: *Ajuga reptans, Bellidiastrum Michelii, Homogyne alpina* und in der Vitalität auch *Soldanella alpina.* Die bestandbildende Art, *Carex ferruginea,* hat in allen Flächen abgenommen, ebenso *Luzula silvatica.* Zugenommen haben mesophile Stauden, vor allem *Knautia silvatica,* dann auch *Geranium silvaticum, Pimpinella maior,* unter den Gräsern *Anthoxanthum odoratum, Phleum Michelii, Festuca pulchella.* Die Ursache für diese Veränderung erblicken wir vor allem in dem üppigen, dichten Wachstum des Bestandes, in dem durch Beschattung und Wurzelkonkurrenz die schwächeren Arten, namentlich alle lichtliebenden-kleinwüchsigen zurückgedrängt wurden. Unter ihnen scheint nur *Viola biflora* imstande zu sein, die stärkere Beschattung zu ertragen, ohne Schaden zu nehmen. Auch die starke Streuedecke, die im Winter aus den abgestorbenen Stengeln und Blättern entsteht, wirkt auf die Entwicklung der jungen Triebe und namentlich der Frühblüher wie Soldanella ungünstig ein. Der Bestand weist andauernd eine hohe Vitalität (im Mittel 2,6) und einen dichten Schluß auf; die Lücken stammen von der Wühlarbeit der Mäuse. Eigenartig ist der Rückgang von *Phyteuma spicata* und *Campanula rhomboidalis,* die sonst den dichten und hohen Rasen nicht scheuen. Vielleicht liegt hier eine Schädigung der Rhizome durch Mäusefraß vor.

Als Ganzes bleiben die Veränderungen dieser Flächen nach Umfang und Richtung im Rahmen des Caricetum ferrugineae, und der

Tabelle 30. Übersicht über die Häufigkeitsveränderungen der Arten im Caricetum ferrugineae. (Für die Erläuterungen vergl. Tab. 29.)

	Ganze Flächen			Viertel-Flächen		
	Zu	Ab	Gl	Zu	Ab	Gl
Anthoxanthum odoratum	3	1		7	2	6
Phleum Michelii	2	1	1	7	3	6
Poa alpina		1			1	
nemoralis			1	1	1	
Sesleria coerulea		3	1	2	9	2
Festuca rubra comm. u. *violacea*		1	2	1	5	10
pulchella	2			8		
Carex ferruginea		4		3	10	3
sempervirens	1	3		1	11	1
Luzula silvatica		4			10	6
Anemone alpina	2	2		2	6	6
Ranunculus montanus	1	3		1	7	8
Parnassia palustris		1			3	
Alchemilla Hoppeana		2	1		3	2
pratensis	1			1	1	
coriacea	2	1	1	4	3	5
Potentilla aurea	1	1		1	1	1
Trifolium pratense	2	2		2	3	9
badium		2	1	1	4	
Anthyllis vulneraria		3			8	
Lotus corniculatus	2	1	1	5	7	2
Geranium silvaticum	3	1		9	5	1
Polygala chamaebuxus		1			1	1
alpestris		1	1	1	2	
Helianthemum grandiflorum		4			9	
Hypericum maculatum			1	1	1	
Viola biflora	2	2		4	4	4
Pimpinella maior	3	1		9	4	3
Primula elatior	2	1	1	6	6	4
Soldanella alpina	1	1	2	4	4	7
Gentiana lutea		2			2	1
Myosotis pyrenaica	1			3		
Ajuga reptans	1	3		3	6	6
Bartsia alpina		2	2		5	2
Globularia nudicaulis	1	2		2	6	1
Galium pumilum		4			5	
Valeriana tripteris	1			2	1	
Scabiosa lucida	1	2	1	3	7	5
Phyteuma spicatum		3	1		4	12
Campanula rhomboidalis	1	3		2	8	4
Knautia silvatica	4			12	1	3
Solidago virga aurea		2	2	1	7	8
Bellidiastrum Michelii		3	1	1	7	8
Chrysanthemum montanum		3	1	2	9	4
Homogyne alpina		4			11	
Leontodon hispidus	2	2		3	10	3
Crepis blattarioides		1	3	3	6	4
Hieracium cf. *vulgatum*		3	1		3	2
Anteile in Prozenten	27,1	56,1	16,8	23,6	46,4	30,0
Nackter Boden		4			10	5

Rückgang bestandesfremder Elemente dürfte eher zu einer Konsolidierung des Typs führen. Allem Anschein nach bildet sich eine staudenreiche Fazies heraus, die im Extrem, bei weiterer Zunahme der Kräuter, schließlich eine Hochstaudenflur bilden müßte.

5. Dryas octopetala-Spaliergesträuch (Dauerflächen 31 und 32, Tab. 21–22). Diese Dryasteppiche liegen nebeneinander auf einem Absatz im nordöstlichen Teile des Alpengartens auf flachgründigem, torfigsaurem Boden, der in die Tiefe mineralisch wird und alkalisch reagiert. Herrschend sind die kalkliebenden Arten; daneben sind indifferente und einige azidiphile Arten eingestreut. Auch diese Bestände sind, als ganzes betrachtet, sich selbst gleich geblieben. *Dryas octopetala* hat die absolute Dominanz behauptet, ist aber in der Deckung doch etwas zurückgegangen, während die Gräser sich etwas ausgebreitet haben, in der Fläche 31 besonders *Festuca pumila*, in der Fläche 32 *Festuca rubra commutata*. Außerdem zeigt die erstere eine kleine Zunahme von *Salix retusa* und der azidiphilen *Luzula multiflora*, die letztere der basiphilen *Ranunculus alpestris* und *Salix reticulata*, beide eine Zunahme der azidiphilen *Pyrola minor*. Neu eingewandert sind in jeder Fläche vier Arten, die vorläufig alle nur sporadisch vorkommen. Die Abnahme betrifft eine bedeutend größere Zahl von Arten, wobei 9 und 4 spärlich eingestreute ganz verschwinden. Außer der Abnahme von *Dryas* ist noch die von *Vaccinium vitis idaea*, *Androsace chamaejasme*, *Primula farinosa*, *Arenaria ciliata* besonders zu erwähnen. Auch die Moose und Flechten sind im Rückgange, besonders stark *Rhytidium rugosum*. *Festuca rubra commutata*, *Festuca pumila*, *Sesleria coerulea* und *Anthyllis vulneraria* nehmen in der einen Fläche zu, in der andern ab. Innerhalb der vier Viertel einer Fläche sind als wesentliche Verschiebungen vor allem das Vorrücken von *Festuca rubra commutata* auf Kosten von *Dryas* und *Sesleria* in der rechten Hälfte der Fläche 32 und die Zunahme von *Salix retusa* und *Festuca pumila* auf Kosten von *Dryas*, *Carex sempervirens* und *Vaccinium vitis idaea* in der Fläche 31 zu erwähnen. In manchen Fällen ist eine ausgesprochene Konstanz der Arten innerhalb der einzelnen Viertel zu beobachten. Die Veränderungen der Flächen erwecken vorläufig den Eindruck von Fluktuationen innerhalb des gleichen Typus. Die mittlere Vitalität ist unverändert geblieben. Basiphile und azidiphile Arten haben zu- und abgenommen. Möglicherweise bereiten sich größere Veränderungen in der Fläche 32 durch

Tabelle 31. Übersicht über die Häufigkeitsveränderungen der Arten im Empetreto-Vaccinietum. (Für die Erläuterungen vergl. Tab. 29.)

	Ganze Flächen			Viertel-Flächen		
	Zu	Ab	Gl	Zu	Ab	Gl
Luzula silvatica	1			1		1
Picea excelsa		1	1		1	1
Sesleria coerulea	1	1	1	2	1	7
Festuca pumila		2	1	1	3	6
Salix retusa	2		1	4		4
reticulata			2			2
Polygonum viviparum	1	1		1	1	2
Dryas octopetala		1	1	3	2	1
Empetrum nigrum	2		1	6	3	3
Rhododendron ferrugineum	1	3		4	5	2
intermedium	1	2		3	2	2
hirsutum	1			1		
Loiseleuria procumbens		1			2	
Arctostaphylos alpina	1	3		3	11	
Vaccinium vitis idaea	2	2		8	5	3
myrtillus	1	2	1	4	5	7
uliginosum	2	1		7	2	3
Campanula Scheuchzeri	1	2		1	3	5
Homogyne alpina	1		1	2	1	1
Leontodon helveticus	1	1	1	1	1	4
Hieracium cf. *vulgatum*	1			1		1
Dicranum scoparium	1	1	2	4	6	6
elongatum	1	2	1	4	6	2
Ptilium crista castrensis			2			5
Hylocomium splendens	3	1		6	5	4
Pleurozia Schreberi	3		1	6	3	5
Rhytidiadelphus triquetrum		2	1		3	9
Rhytidium rugosum		2			4	1
Cladonia rangiferina		2			4	
silvatica	2			5	1	2
cf. *pyxidata*		4		1	8	3
elongata		3			5	4
Peltigera aphthosa	2	2		2	4	3
Icmadophila ericetorum		4			7	3
Cetraria islandica	1	1	1	2	4	6
crispata		2	1		3	6
Nackter Boden	2	2		7	5	
	33	49	20	83	111	114
% =	32,4	48,0	19,6	27,0	36,0	37.0

die Ausbreitung von *Festuca rubra commutata* vor. Auch die Einwanderung der mit starken bestandesschaffenden Kräften begabten *Vaccinium myrtillus* kann auf dem Rohhumusboden zu weitergehenden Veränderungen führen. In der Nähe dieser Dauerflächen wurde ein Ruheplatz eingerichtet, der vielleicht nicht ohne Einwirkung auf die Vegetation ist, obschon die Dauerflächen sorgfältig geschont wurden.

6. Ericaceen-Zwerggesträuch (Empetreto-Vaccinietum) (Dauerflächen 33–36, Tab. 23–26, 31, Abb. 1–2). Diese liegen über gestuftem Kalkfels der steilen Nordosthänge auf mächtigen Häufungen von saurem Rohhumus. Dominant sind die azidiphilen Zwergsträucher, einige bestandbildende Moose und die Flechten *Cladonia silvatica* und *Peltigera aphthosa;* alle andern Arten sind spärlich eingestreut und für den Bestand völlig belanglos. Darunter finden sich auch drei basiphile Arten *(Dryas octopetala, Sesleria coerulea, Festuca pumila)*, die kaum schlechter gedeihen, als die azidiphilen Begleiter. Die Vitalität ist gering. Die Veränderungen sind unbedeutend und bleiben ganz innerhalb des Rahmens eines Lokalbestandes. Die Artenzahl hat in zwei Flächen etwas zugenommen, in zwei abgenommen. Über das Verhältnis der Häufigkeitsänderungen aller mehr als einmal beobachteten Arten gibt uns die Tabelle 31 Auskunft. Es ergeben sich daraus als vorwärts schreitende, wenngleich teilweise spärliche Arten *Luzula silvatica, Salix retusa, Empetrum nigrum, Rhododendron hirsutum, Vaccinium uliginosum, Hieracium* cf. *vulgatum, Pleurozia Schreberi, Cladonia silvatica* und als zurückgehende vor allem *Loiseleuria procumbens, Arctostaphylos alpina, Rhytidiadelphus triquetrum, Rhytidium rugosum, Cladonia rangiferina, Cladonia* cf. *pyxidata, Cladonia elongata, Icmadophila ericetorum.* Die Gesamtzahl der Abnahmen ist größer, als die der Zunahmen, und bei den Viertelflächen nehmen die unveränderten Werte die höchste Prozentzahl ein. Die Kalkpflanzen haben sich wenig verändert erhalten; *Dryas* ist in der Fläche 34 sogar in zwei neue Viertel eingewandert. Nach der Gesamtmenge haben die Moose und Flechten zugenommen; doch betrifft die Zunahme nur wenige Arten. Andere, sehr spärlich vorkommende, die im Jahre 1939 neu festgestellt worden sind, wurden möglicherweise vor 10 Jahren übersehen. Die Vitalität hat im Mittel etwas zugenommen. Für die *Vaccinien* und *Rhododendren* ist sie schwer anzugeben. Doch ist sie deutlich verringert; die Fruchtbildung tritt nur in günstigen Jahren ein, am besten bei *Vaccinium vitis idaea.* Im Jahre 1939 trugen sie keine Früchte. Dagegen ist die Fruchtbarkeit von *Empetrum* und *Arctostaphylos alpina* sehr gut. Bemerkenswert ist das rasche vegetative Wachstum einzelner Zwergsträucher, besonders von *Empetrum* und *Arctostaphylos*, wie es aus der Zeichnung der Fläche 36 sehr schön hervorgeht. Auch die *Dicranum elongatum*-Polster haben in dieser Fläche außerordentlich rasch und intensiv zugenommen.

Überblicken wir die Gesamtheit der Dauerflächen, so ergibt sich, daß die Veränderungen nur in der infolge Übernutzung vorzeitig zum Nardetum hin vermagerten Frischwiese einen beträchtlichen Umfang erreichen, indem eine Rückentwicklung zur Frischwiese eintritt. In allen andern der untersuchten Vegetationstypen lassen sich zwar mehr oder weniger bedeutende Veränderungen nachweisen, die aber innerhalb der Variationsbreite des Typus bleiben und zur Hauptsache als normale, andauernd vor sich gehende Schwankungen zu betrachten sind. Erst weitere, langjährige Beobachtung kann zeigen, ob einzelne dieser Veränderungen (Dryas-Spaliere, Caricetum ferrugineae) sich so weit verstärken, daß ein Sukzessionsschritt eintritt, sich eine Pflanzengesellschaft in eine wesentlich anders gestaltete umwandelt.

Die mittlere Vitalität im Bestande hat sich, wohl als Folge des Rückganges der Nutzung, im allgemeinen verbessert, und die Rasenhöhe ist größer geworden. Nur in der weiterhin intensiv genutzten Festuca rubra-Frischwiese nahm die Vitalität leicht ab. In den Dryas octopetala-Spalieren blieb sie unverändert. Eine allgemeine Erscheinung ist die Abnahme der Artenzahl in den Flächen (vgl. Tab. 27). Diese ist im Seslerieto-Semperviretum geringfügig, das heißt, die beträchtliche Abnahme in einzelnen Flächen wird durch Zunahme in andern ausgeglichen, erreicht aber in der Festuca rubra commutata-Frischwiese und im Caricetum ferrugineae ganz bedeutende Werte, in der ersteren wohl als Folge der regelmäßigen Mahd und der damit verbundenen Umgestaltung des Rasens, in dem Ferrugineetum als Folge des üppigeren Wachstums der dominanten Kräuter und Gräser, wodurch empfindlichere Arten unterdrückt werden. Es ist auch in den Rasen eine Anreicherung der vom Vieh besonders bevorzugten Futterpflanzen, vor allem von *Lotus corniculatus* und der schönblütigen, früher von den Besuchern allgemein gepflückten Arten festzustellen. Anderseits ist gar keine Einwanderung der neu in den Garten eingepflanzten Arten in die natürliche Vegetation erfolgt, was besonders beim Seslerieto-Semperviretum sehr auffallend ist, da dort in unmittelbarer Umgebung der Dauerflächen Dutzende von Einpflanzungen, die meist recht gut gedeihen und reichlich fruchten, vorgenommen worden sind.