

SOCIETAS PRO FAUNA ET FLORA FENNICA

ACTA
BOTANICA FENNICA

27

HELSINGFORSIAE 1940

HELSINGFORS
Akademische Buchhandlung

BERLIN
R. Friedländer & Sohn

SOCIETAS PRO FAUNA ET FLORA FENNICA

ACTA
BOTANICA FENNICA

27

HELSINGFORSIAE 1940

ACTA BOTANICA FENNICA 27
EDIDIT
SOCIETAS PRO FAUNA ET FLORA FENNICA

PFLANZENGEOGRAPHISCHE STUDIEN IM GEBIET
DER NIEDEREN FJELDEN IM WESTLICHEN
FINNISCHEN LAPPLAND

II

ÜBER DIE HORIZONTALE VERBREITUNG DER ALPINEN
UND ALPIKEN ARTEN SOWIE EINIGE ANGABEN ÜBER
DIE WINTERLICHEN NATURVERHÄLTNISSE AUF DEN
FJELDEN; ARTENVERZEICHNIS

VON

I. HUSTICH

ZUM DRUCK EINGELIEFERT AM 6. OKTOBER 1939

HELSINGFORSIAE 1940

HELSINGFORS

1940

DRUCK VON A.-G. F. TILGMANN

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung	Seite
I. Die horizontale Verbreitung der alpinen und alpiken Arten im Untersuchungsgebiet	4
II. Einige Bemerkungen über die Flora auf den dem Untersuchungsgebiet am nächsten gelegenen Fjelden	22
III. Ein atlantischer Zug in der Flora auf den Fjelden im Untersuchungsgebiet	24
IV. Einige Angaben über die winterlichen Naturverhältnisse auf den Fjelden und ihre Bedeutung für die Vegetation	31
V. Artenverzeichnis	41
VI. Moose auf dem Pallastunturi und Ounastunturi	62
Literatur	77

Einleitung.

Der zweite Teil der Untersuchung »Pflanzengeographische Studien im Gebiet der niederen Fjelde im westlichen finnischen Lappland«, der hiermit vorgelegt wird, ist aus besonderen Gründen nicht so umfassend, wie Verfasser ihn ursprünglich geplant hatte. Verfasser hatte eine Veröffentlichung seiner Standortsaufzeichnungen beabsichtigt; da aber diese nicht wesentlich zur Kenntnis des Gebietes beitragen — vor kurzen hat ja KALLIOLA (1939) sorgfältige soziologische Analysen (in denen auch die Standorte eingehender als in meinen Aufzeichnungen beschrieben werden) aus meinem Untersuchungsgebiet veröffentlicht —, habe ich nunmehr von diesem Gedanken abgesehen und nur die Angaben in Standortsaufzeichnungen zu einem Artenverzeichnis zusammengestellt, in dem auch die im Gebiete im Zusammenhang mit den Standortanalysen angetroffenen Moose angeführt sind.

Die allgemeinen Ausführungen dieses zweiten Teils beschränken sich somit auf eine Behandlung der horizontalen Verbreitung des alpinen und des alpiken Elements auf den Fjelden des Gebietes sowie auf Aufzeichnungen für ein versäumtes Kapitel: die Winterverhältnisse auf den Fjelden.

Der *Societas pro Fauna et Flora Fennica* sowie dessen Vorstand Prof. ALVAR PALMGREN möchte Verfasser an dieser Stelle seinen besten Dank zum Ausdruck bringen.

Für bereitwilligst mitgeteilte Angaben ist Verfasser vor allen Intendent JUSTUS MONTELL, an der Akademie von Åbo zu Dank verpflichtet. Ausserdem hat Verfasser von Dr. phil. REINO KALLIOLA, Mag. phil. A. E. KOSKIMIES und Dr. phil. AARNO KALELA wichtige floristische Angaben erhalten. Ich danke auch Dr. phil. HARALD LINDBERG, Dr. phil. MAUNO J. KOTILAINEN sowie Lektor A. P. RANTANIEMI für einige Angaben. Die Moose sind gütigst von Dozent Dr. phil. HANS BUCH und Mag. phil. H. ROIVAINEN bestimmt worden.

Frau Dr. MARTA RÖMER übernahm die Übersetzung ins Deutsche.

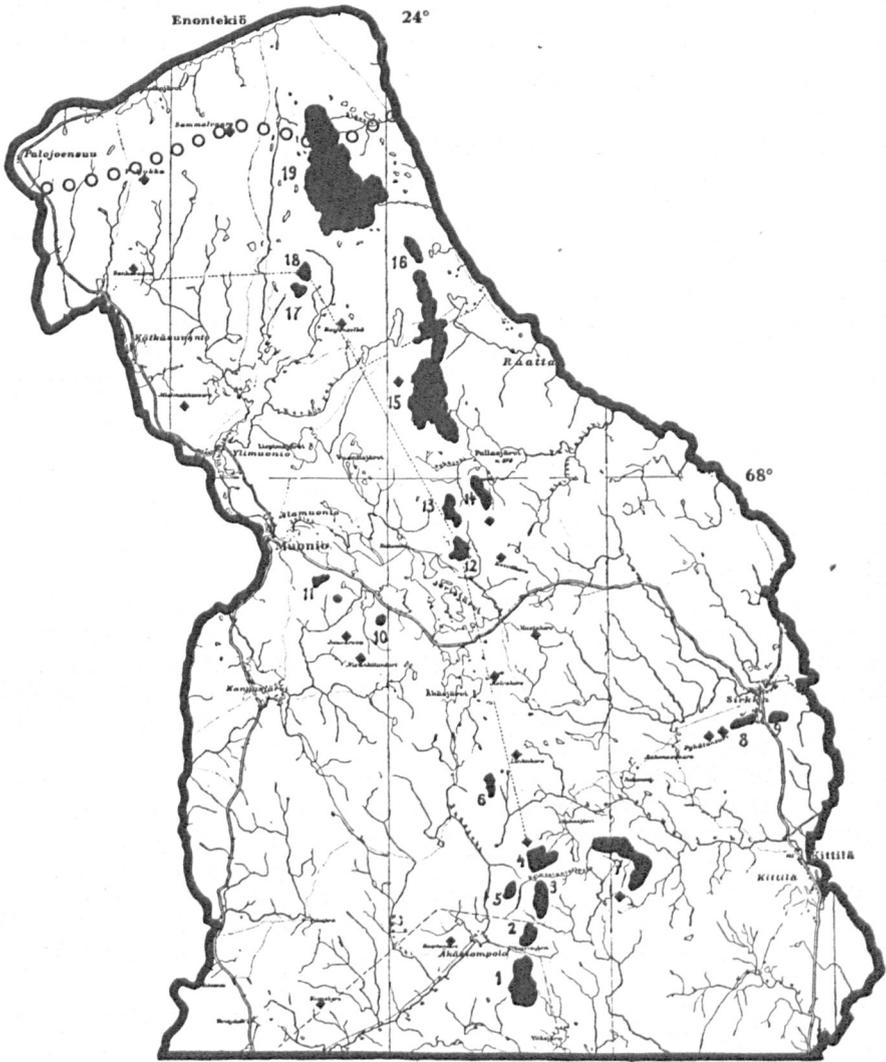
I. Die horizontale Verbreitung der alpinen und der alpiken Arten im Untersuchungsgebiet.

Die untersuchten isolierten Niederfjelde im westlichen Lappland liegen verstreut über ein weites Gebiet, dessen Erstreckung besonders in der Richtung Süd-Nord bedeutend ist; vgl. Karte. Wenn wir die Flora der verschiedenen Fjelde untersuchen, finden wir daher Ungleichheiten, die teils durch das verschiedene Areal der Fjelde, teils durch deren verschiedenen gegenseitigen Abstand, teils durch andere Ursachen bedingt sind. Tabelle I in diesem Teil zeigt das Vorkommen der alpinen und der alpiken¹⁾ Arten des Gebietes (s. Teil I S. 110) auf den verschiedenen Fjelden. Die Untersuchungsintensität ist nicht auf allen Fjelden dieselbe, aber doch glaubt Verf. dass die Hauptzüge in der Ausbreitung des genannten Artenelements auf den Fjelden des Gebietes durch diese Tabelle gut beleuchtet werden.

Die eingehende Beschreibung der verschiedenen Fjelde (I, S. 16 f.) lehrte, dass es sich um Fjelde von stark wechselndem Areal handelt, von den ca. 23 ha des Kukastunturi und den ca. 25 ha des Särkitunturi bis zu den ca. 6450 ha des Ounastunturi. Es erhebt sich die Frage, in welchem Umfange das Areal auf die Artenzahl einwirkt. Im Folgenden wird der Versuch einer Kausalanalyse mit dem Verhältnis Artenzahl/Areal als leitendem Prinzip wiedergegeben. Derartige Versuche, die Beziehung zwischen Artenzahl und

¹⁾ Die Flora in der alpinen Region des Untersuchungsgebietes kann mit Rücksicht auf Vorkommen und Frequenz der Arten in der alpinen und der silvinen Region folgendermassen eingeteilt werden (s. Teil I, S. 68 f. und 73):

- I. *Alpine Arten*, kommen nur in der alpinen Region vor.
- II. *Alpikie Arten*, haben ihre Hauptverbreitung in der alpinen Region, kommen aber auch verstreut in der silvinen Region vor.
- III. *Vertikalregionale Ubiquisten*, kommen gleich häufig oder gleich selten in allen Regionen vor.
- IV. *Silvikie Arten*, haben ihre Hauptverbreitung in der silvinen Region, kommen aber auch verstreut in der alpinen Region vor.
- (V. *Silvine Arten*, kommen nur in der silvinen Region vor).



Die untersuchten Fjelden und ihre approximativen Arealen. Schwarz = die Fjelde, ◆ = subalpine Anhöhen, ○○○○ = Nordgrenze der Fichtenwald, • = Gehöfte.
Skala: etwa 1: 800.000.

1. Yllästunturi, 2. Kesänkintunturi, 3. Lainiotunturi, 4. Pyhätunturi, 5. Kukastunturi,
6. Äkäskero, 7. Aakenustunturi, 8. Kätkätunturi, 9. Levitunturi, 10. Särkitunturi,
11. Olostunturi, 12. Keimiötunturi, 13. Sammaltunturi, 14. Lommoltunturi, 15. Pallas-
- tunturi, 16. Suastunturi, 17. Könkäsentunturi, 18. Ruototunturi, 19. Ounastunturi.

Areal zu ermitteln, sind in Finnland u. a. von PALMGREN (1916) und nach ihm BRENNER (1921) unternommen worden. Sie haben gearbeitet im Schärenhofgebiet, wo die Anzahl der Einheiten viel grösser als in dem hier behandelten Gebiet gewesen ist und wo daher auch die Relation Artenzahl/Areal deutlicher hervortritt. Verf. hat diese Problemstellung übertragen auf ein Niederfjeldgebiet, in dem nur wenige Einheiten vorliegen, die von verschiedener Grösse sind. Der Charakter der Niederfjelde als Inseln im Waldland ist früher hervorgehoben worden.

Das ungefähre Areal, das für die verschiedenen Fjelde in der oben angeführten eingehenden Beschreibung in Teil I angegeben ist, ist an Hand gewöhnlicher Karten ermittelt worden und bezeichnet somit nur die Horizontalprojektion der alpinen Region, also ein Areal, das an und für sich stets geringer als das wirkliche Areal ist. Im Folgenden kann jedoch auf diese Differenz zwischen dem wirklichen Areal und der approximativen Horizontalprojektion keine Rücksicht genommen werden, und zwar in erster Linie aus dem Grunde, weil insbesondere die Karten über die südlichen Teile des Gebietes nicht gestatten, das horizontalprojizierte Areal der alpinen Region hinreichend genau anzugeben. Als Anregung für die Zukunft möchte Verfasser jedoch darauf hinweisen, dass das Areal der alpinen Region mit der Funktion $a_r = 2(h-s)\sqrt{ra}$ approximativ ausgerechnet werden kann; dabei ist a = horizontalprojiziertes Areal der alpinen Region, h = absolute Meereshöhe des Fjeldes, s = Durchschnittswert der Meereshöhe der Waldgrenze und a_r = Areal der alpinen »Kalotte«. Dabei wird angenommen, dass das alpine Areal gleich der Oberfläche der sphärischen Kalotte ist, deren Segmentfläche die horizontale Projektion des Areals der alpinen Region und deren Höhe die absolute Fjeldhöhe, vermindert um die Meereshöhe der Waldgrenze, darstellt. Der Wert für das alpine wirkliche Areal wird somit begreiflicher Weise auch auf diesem Wege, wie gesagt, nur ein approximativer, aber doch ein zuverlässigerer als einzig und allein die horizontale Projektion, wenn es sich um isolierte Fjelde handelt. Diese Formel kann auch z. B. für die Wiedergabe eines ung. wirklichen Areals der in einem Schärenhof gegebenen Einheiten mit Vorteil verwandt werden. Wie oben angeführt, schliessen indessen die approximativen Zahlen, die Verfasser zur Verfügung stehen, die Anwendung einer derartigen Formel aus. Dennoch mag das Obige als Anregung von Interesse sein.

Diagramm 1 (S. 13) gibt die Relation der Artenzahl des alpinen und des alpinen Elements dieser Fjelde zum Areal (s. Teil I, S. 16 f.) wieder. Der grosse Unterschied zwischen dem grössten und dem kleinsten Areal des Gebietes veranlasst den eigenartigen Charakter des Diagramms. Trotz der Abweichungen zeigt doch das Diagramm in grossen Zügen, dass, je grösser das Areal ist, die Arten um so zahlreicher sind, d. h. dass das Verhältnis zwischen Artenzahl und Areal innerhalb gewisser Grenzen direkt ist (vgl. PALMGREN 1916, S. 622 und 1925, S. 32 f.)

Diagramm 1 soll im Folgenden einer kurzgefassten pflanzengeographischen Studie als Ausgangspunkt dienen. Das Diagramm ist sozusagen eine Zusam-

menfassung des Rohmaterials. Damit ein derartiges Diagramm indes das Verhältnis zwischen Areal und Artenzahl annähernd richtig zum Ausdruck bringe, sind folgende Bedingungen zu erfüllen:

1. die Artenzahl soll sich entweder auf die ganze Flora oder auf ein bestimmtes Florenelement beziehen,

2. die behandelten Areale müssen in klimatischer Hinsicht ungefähr gleich gelegen sein oder etwa vorhandene Ungleichheiten müssen genannt und ausgeglichen werden,

3. die behandelten Areale haben einander in edaphischer Hinsicht annähernd gleich zu sein, oder etwa bestehende Ungleichheiten sind anzuführen und nach Möglichkeit zu korrigieren,

4. im übrigen haben die pflanzengeographischen Verhältnisse des Untersuchungsgebietes möglichst gut bekannt zu sein.

Erst wenn diese Bedingungen erfüllt sind, kann das Verhältnis zwischen Artenzahl und Areal einen annähernd richtigen Ausdruck erhalten. Allgemein ausgedrückt: eine pflanzengeographische Analyse mit einem Faktor als Ausgangspunkt kann meist nicht ausgeführt werden, soweit die anderen nicht bekannt oder bestimmbar sind. Eine so ideale Kausalanalyse kann natürlich selten ausgeführt werden. Unten soll ein Versuch gemacht werden, der jedoch in erster Linie als *methodische Anregung von Wert sein wird*.

Was zunächst die möglichst grosse Gleichmässigkeit des Gebietes in *klimatischer* Hinsicht angeht, so ist sie schwer zu ermitteln, weil meteorologische Stationen im Gebiet fehlen; s. Teil I, S. 8. Die Isothermenkarten für die Monate des Jahres zeigen im Atlas von Finnland 1910, dass zwischen den nördlichsten und dem südlichsten Teil des Gebietes der Unterschied in der Temperatur während Januar, Februar, Mai, Juni, Juli, August, September und Oktober um 1° C, während März, April, November und Dezember ca. $1,5^{\circ}$ C ausmacht. (Vgl. auch den Unterschied zwischen Muonio und Karesuando in Teil I, S. 9. An einigen Tagen können die Unterschiede zwischen nahe einander liegenden Teilen des Gebietes jedoch erheblich sein, vgl. unten Kap. IV.) Inwieweit diese Temperaturdifferenz von grosser Bedeutung ist, lässt sich nicht entscheiden. Doch in Anbetracht dessen, dass die Temperatur bei einer vertikalen Steigung von 100 m sich um $0,7^{\circ}$ verändert und dass wir bei einer Distanz von 200 m also einen Unterschied von $1,4^{\circ}$ haben, der bereits eine gewisse Veränderung in der Flora verursacht, kann man voraussetzen, dass eine Differenz $1-1,5^{\circ}$ C (die Differenz der jährlichen Durchschnittstemperatur zwischen dem südlichsten und dem nördlichsten Teil des Gebietes beträgt $1-1,2^{\circ}$; wie der vorhergehende ein interpolierter Wert), selbst wenn sie auf eine Strecke von ca. 100 km verteilt ist, zu einer gewissen Veränderung in der Beschaffenheit der Flora zu führen vermag. Es handelt sich ja hier um eine S—N-gerichtete Strecke. Auf der anderen Seite aber hat man zu beach-

	Ounast.	Ruofot.	Konkäsant.	Suast.	Pallast.	Lommolt.	Sammalt.	Keimiöt.	Olost.	Särkit.	Äkäst.	Kätkät.	Levit.	Aakenust.	Pyhäät.	Lainiot.	Kukast.	Kesäntit.	Ylläst.
<i>Epilobium anagallidifolium</i>	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— <i>lactiflorum</i>	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Loiseleuria procumbens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	—	—	+	+
<i>Phyllodoce coerulea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+
<i>Cassiope hypnoides</i>	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Arctostaphylos alpina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Diapensia lapponica</i>	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Veronica alpina</i>	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Antennaria alpina</i>	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Gnaphalium supinum</i>	+	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hieracium alpinum</i> coll.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	41	8	6	12	33	12	8	6	18	7	7	7	4	9	8	8	5	6	8
												(8)							

ten, dass hier die Rede ist von Arealen, deren untere Grenze ja an sich — wenigstens in gewissem Masse — eine klimatisch gerade durch dieselben Faktoren bedingte Grenze ist, d. h. die Waldgrenze. Die alpine Region ist in ihrer Eigenschaft als pflanzengeographische Region in erster Linie klimatisch bedingt und begrenzt, die angeführte Temperaturdifferenz zwischen Süden und Norden muss sich somit in der Höhe der Waldgrenze zu erkennen geben, d. h. die Waldgrenze müsste theoretisch auf den südlichen Fjelden etwas höher liegen. Vgl. z. B. die schematische Darstellung bei DU RIETZ (1930, S. 498) und diejenige bei KALLIOLA (1939, S. 28). Dagegen müsste der Unterschied im Klima zwischen den verschiedenen alpinen Arealen nur auf deren verschiedener Höhe über der Waldgrenze beruhen, da es sich hier um ein Gebiet von recht geringer Ausdehnung handelt. Nun wirken jedoch im Gebiet so viele andere Faktoren als das Klima auf die Höhe der Waldgrenze ein (s. Teil I, S. 24 f.), dass keine bestimmte Relation zwischen der Lage eines Fjeldes in südlichen oder nördlichen Teil des Gebiets und der Meereshöhe der Waldgrenze auf dem betreffenden Fjelde herauszustellen vermag. Vielmehr kann man in der Mitte des Gebietes eine Wirkung der »Massenerhebung« bemerken; die Waldgrenze reicht im grossen und ganzen auf dem Pallastunturi etwas höher hinauf als auf den kleineren Fjelden, vgl. Teil I. Ebenso wenig ist der Unterschied in der vertikalen Höhe der alpinen Region über die Waldgrenze für die in Süd- und Nordteil gelegenen alpinen Regionen bedeutend; auf dem Yllästunturi und auf dem Ounastunturi ist die vertikale Erstreckung der alpinen Region fast gleich gross. Theoretisch müsste man voraussetzen kön-

nen, dass eine Höhe der alpinen Region von 200 m die gleichen klimatischen Verhältnisse auf den zwei Fjelden entsprächen, abgesehen von der Sonnenstrahlung (die nördlichen Fjelden haben ja einen »längeren Tag«).

Wir finden also, dass es mit Schwierigkeiten verknüpft ist, die klimatischen, auf die Diagrammkurven etwa einwirkenden Differenzen zwischen den Fjelden im südlichen und nördlichen Teil des Gebietes zu ermitteln. Dass ein derartiger Unterschied jedoch in diesem Gebiet nicht gross sein kann, erweisen sowohl die obige Erörterung über die Meereshöhe der Waldgrenze als eine durch gleichartige klimatische Faktoren bedingte untere Grenze der alpinen Region als auch die obige Auseinandersetzung über die etwaige klimatische Differenz, die die verschiedenen Höhen über der Waldgrenze auf den betreffenden Fjelden etwa verursachen. Es sei hier hervorgehoben dass Verfasser im August 1938 in der alpinen Region auf dem relativ südlich gelegenen Fjelde Lainiotunturi fast typischen s. g. »Rutmark« gesehen hat. Dieser »Standortstyp« hat eine Entsprechung auf dem Gipfel des Lumikero, Pallastunturi (s. Teil I, S. 21), und kommt ja hauptsächlich in den arktischen Gebieten vor. Dies deutet darauf hin dass die klimatische Differenz zwischen den alpinen Regionen der südlichen und nördlichen Fjelde nicht so bedeutend ist.

Die klimatische Differenz, die zwischen dem nördlichen und südlichen Teil des Gebietes mittels der oben angeführten Isothermen etwa nachgewiesen werden kann, ist an und für sich recht schwer zu beurteilen, da es sich um Durchschnittstemperaturwerte handelt, die ausserdem auf den Meeresspiegel reduziert sind. Dass zwischen dem Scheitel eines 500 m hohen Fjeldes und dem eines nahegelegenen 700 m hohen sowie zwischen einem 700 m hohen Fjeld in Süden und einem gleich hohen 50—100 km weiter nördlich gelegenen Fjeld in klimatischer Hinsicht, hier in erster Linie in bezug auf die Temperatur, ein Unterschied besteht, ist anzunehmen, doch lässt sich schwer entscheiden, in welchem Masse die alpinen und die alpiken Arten auf diese Temperaturdifferenz reagieren. Einen Anhaltspunkt finden wir jedoch in der Tabelle über die Höhengrenzen der verschiedenen Arten auf dem Pallastunturi, Teil I, S. 60 f. Wir fanden, dass es eher die verschiedene Verteilung der Standortstypen auf den Fjeld war, die die Arten beeinflusste, als die klimatischen Faktoren, wenn gleich auf der anderen Seite das Klima in gewissem Masse für die Verteilung der Standortstypen verantwortlich ist (welche Verteilung doch auch sehr auf der Orographie zu beruhen scheint). Die genannte Tabelle, die die vertikale Verteilung der Arten beleuchtet, scheint somit in gewissem Masse die Annahme zu bestätigen, dass — soweit die Höhe der Waldgrenze in dem gesamten Gebiet durch dieselbe klimatische Faktorenkonstellation bedingt wäre — die verschiedene vertikale Höhe über der Waldgrenze auf den verschiedenen Fjelden nicht an sich grössere Verschiedenheiten in der Artenzahl verursache. Wie bereits erwähnt, muss jedoch darauf aufmerksam

gemacht werden, dass die Waldgrenze im Gebiet in weiter Erstreckung durch rein orographische Faktoren, Waldbrände usw. beeinflusst ist.

Ein Versuch, den Einfluss des Klimas auf die Relation Artenzahl/Areal in diesem Gebiet herauszustellen, erscheint somit schwerlich durchführbar. Gleichwohl kann man sich verstehen zu der Annahme, dass *die Verschiedenheit der klimatischen Verhältnisse im Süden und Norden des Gebietes nicht in höherem Masse verantwortlich seien für die Anomalie, die in bezug auf die grossen südlichen Fjelde, deren ungewöhnlich niedrige Artenzahl, in Diagramm 1 nachgewiesen werden kann.*

Was die Forderung, dass die in einem solchen Diagramm behandelten Areale in *edaphischer Hinsicht* annähernd gleichartig zu sein hätten, angeht, so ist darunter in diesem Zusammenhang in erster Linie zu verstehen, dass sie, was die Beschaffenheit des Felsgrundes betrifft, Gleichförmigkeit aufzuweisen hätten; des weiteren besagt jene Bedingung, dass die Areale mit Rücksicht auf das Vorkommen der topographischen Einheiten, die Standortstypen (s. Teil I, S. 39), vergleichbar sein sollen. Hinsichtlich des Felsgrundes ersehen wir aus der geologischen Beschreibung im Teil I und aus Karte II, Teil I, dass die südlichsten und nördlichsten Teile des Gebietes aus Quarzit bestehen, während der mittlere Abschnitt der Bergreihe Pallastunturi nebst den unmittelbar südlich von ihr gelegenen Fjelden (Lommoltunturi, Sammaltunturi und Keimiötunturi) sowie teilweise der Suastunturi, aus einem harten kristallinen Amphibolit aufgebaut sind.

Abgesehen von dem etwas grösseren Kali-Kalziumgehalt des Amphibolits (auch diese Differenz ganz unbedeutend), ist kein grösserer Unterschied zwischen den zwei Gesteinsarten festzustellen. Jedoch ist einerseits daran, dass der Quarzit im Gebiet nicht gleichartig ist (vgl. HACKMAN 1927 und HIETANEN 1938), anderseits daran zu erinnern, dass insbesondere Olostunturi und Rautuvaara (Ounastunturi) abweichende Züge darin aufzuweisen scheinen, dass ihr Quarzit feinkörniger ist. Die Gleichheit zwischen dem Olostunturi- und dem Rautuvaaraquarzit hat HIETANEN (1938, S. 83) ganz besonders betont. »Quarzit in the upper part of the slope (Rautuvaara) shows megascopically a clastic structure, as usual in Ounastunturi, but in the lower part, we meet with a quartzite which megascopically shows an approximation to the glassy feldsparbearing variety of Olostunturi, and the rock in the middle of the slope resembles the fine-grained type of the Olostunturi quartzite». Nach dem, was MIKKOLA mitteilt, enthält der Quarzit des Olostunturi auch kalziumhaltige Minerale wie Klinozoisit, Epidotit und Diopsid (vgl. HIETANEN, l. c., S. 78). Die Proben vom Rautuvaara enthalten auch Diopsid und Hornblende (vgl. Teil I, S. 8). Wenn auch der Felsgrund im ganzen Gebiet (in der alpinen Region) dadurch gekennzeichnet ist, dass der für die Verteilung der Flora wichtigste Felsgrundfaktor, eigentl. Kalkstein, fehlt, so sind immerhin die

Ungleichheiten in Felsgrund so geartet, dass Diagramm 1 dadurch beeinflusst wird. Um ein Diagramm zu gewinnen, in dem etwaige Verschiedenheit des Felsgrundes sich nicht geltend macht, müssen Arten, die unmittelbar an einen Felsgrund bestimmter Art wie z. B. an Kalkstein, gebunden sind, ausgeschlossen werden.¹⁾ Lassen wir in Tabelle I diejenigen 11 Arten weg, die z. B. nach FRIES (1925) kalkstet, stark kalkhold oder schwach kalkhold sind, so erhalten wir eine Veränderung in Diagramm 1. Von den in die Tabelle aufgenommenen Arten sind nach FRIES, 1925, folgende Arten »kalkstete Arten»: *Asplenium viride* (über dessen Ansprüche auf ultrabasischen Felsgrund s. des näheren MIKKOLAS Darlegung, 1938, S. 24. Nach ihm ist die Verbreitung von *Asplenium viride* in Lappland ganz an die ultrabasischen Gesteinsarten gebunden. Die Art kommt auf dem Olostunturi vor, s. S. 44), *Dryas octopetala*, *Sedum villosum*. »Stark kalkholde Arten« sind: *Carex atrata*, *Salix lanata*, *Saxifraga groenlandica*, *S. tenuis* und *Cerastium alpinum v. glabrum* (FRIES 1925, S. 6). »Schwach kalkholde Arten« sind: *Carex Halleri*, *Salix polaris* und *Saxifraga cernua*. Die neue Kurve ist bereits auf Diagramm 1 durch die gestrichelte, stellenweise von den ausgezogenen Strich merklich abweichende Linie wiedergegeben. Wir sehen, dass die Kurve ein ganz anderes Aussehen und gleichmässigeres Aussehen hat, was in erster Linie dadurch bedingt ist, dass die Arten des Olostunturi bis 10 reduziert worden sind. Das Beispiel zeigt, *einen wie grossen Einfluss auf die Artenzahl eines Gebietes eine grössere Kalkwirkung in Felsgrund oder, allgemeiner gesagt, eine Ungleichheit in der Beschaffenheit des Felsgrundes ausüben kann*. Der Olostunturi verursacht teils durch seinen merklichen Kalkeinfluss (und doch kann der Kalk nicht deutlich nachgewiesen werden), teils durch die reichliche Verbreitung von Felsplatten (s. unten) eine deutlich positive Anomalie in dem genannten Diagramm. Wenn z. B. der Olostunturi ganz aus dem Verzeichnis gestrichen würde, hätte die Kurve, welche die Relation zwischen Artenzahl und Areal beleuchtet, ein bedeutend klareres Aussehen. *Das Beispiel lässt im übrigen ebenfalls erkennen, ein wie empfindliches kausalanalytisches Instrument eine solche einfache Diagrammkurve in der Tat sein kann*.

Dass die behandelten Areale in edaphischer Hinsicht vergleichbar sein sollen, bedeutet ebenfalls, dass die *topographischen Einheiten, Verfassers Standortstypen* (s. Teil I, S. 42), auf den verschiedenen Fjelden annähernd gleich verteilt sind. Wie aus der Beschreibung über die verschiedenen Fjelde in Teil I (S. 16 f.) ersichtlich, sind insbesondere die südlichsten Fjelde durch grosse Steinfelder gekennzeichnet. So steht z. B. auf dem Kesänkitunturi und dem Lainiotunturi das Areal der Steinfelder zu dem der Heide- und Torf-

¹⁾ Wenn eine kalkholde Art sehr allgemein auftritt, ist es nicht ganz klar ob ein solches Eliminieren richtig ist, hier handelt es sich um seltene Arten, die nur qualitativ in der Flora hervortreten.

böden nicht in demselben Verhältnis wie z. B. auf dem Ounastunturi. Der Levitunturi und der Kätkätunturi stehen in demselben gegenseitigen Verhältnis wie der Lainiotunturi zu dem Pyhäntunturi mit Rücksicht auf das Dominieren der Steinfeldler über die Heideböden.

Da die Steinfeldler und die Heideböden in bezug auf ihre Bedeutung als Standortstypen recht gleichwertig (d. h. im grossen und ganzen dieselben Arten aufweisen) sind, s. Teil I, Tabelle I, ist in diesem Zusammenhang die Aufmerksamkeit in erster Linie auf das Vorkommen der übrigen Standortstypen zu richten. Was Standortstyp C, die frischen Böden, angeht, so ist er

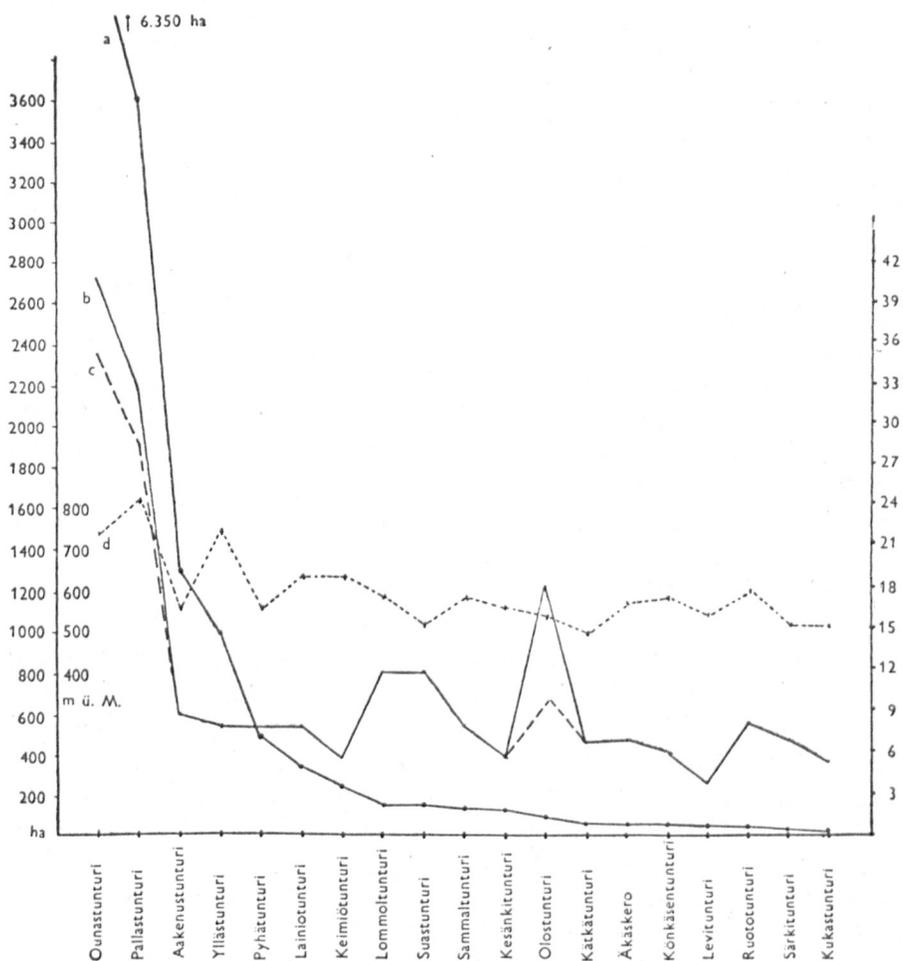


Diagramm 1. Das Verhältnis Areal/Artenanzahl sowie Höhe ü. M./Artenanzahl. a = Areal, b = Artenanzahl, c = Artenanzahl ausser den kalkholden Arten, d = Höhe ü. M.

auf den südlicheren Fjelden nicht gleich gut vertreten wie auf den nördlichen, doch ist hervorzuheben, dass es auf allen Fjelden mit Ausnahme des Keimiöntunturi, Levitunturi, Kōnkäsēntunturi, Kesänkītunturi und Äkäskero auf den Ravinenhängen recht ausgedehnte frische Böden gibt. In welchem Masse diese Ungleichheit auf Diagramm 1 einwirkt, ist schwer zu sagen, aber der negative Anteil der südlichen Fjelde an der Diagrammkurve kann zum mindesten nicht ausschliesslich unter Hinweis auf die ungleiche Verteilung der Standortstypen erklärt werden, denn gerade die Fjelde, um die es sich dabei handelt, Aakenustunturi, Yllästunturi, Pyhätunturi und Lainiotunturi, haben Ravinen, die eine Voraussetzung für das Vorkommen der frische Böden und Schneelagen und in gewissem Masse daneben auch für die Verbreitung von Standortstyp F, Überschwemmungsboden der Bäche, haben. Dass die Bäche dieser Ravinen trockener als die auf dem Pallastunturi und dem Ounastunturi sind, schliesst nicht aus, dass man z. B. in der Ravine Vārkaankuru auf dem Yllästunturi sogar in trockenen Jahren noch im August bis zu eine Höhe von 50—100 m von der Waldgrenze Wasser sieht und dass insbesondere die kleinen Bäche auf dem Pyhätunturi wasserreich sind, weil sie stellenweise Erweiterungen zu kleinen Seen aufweisen.

Was die Frequenz der Schneelagen auf den südlicheren Fjelden angeht, so sind sie dort nicht gleich ausgedehnt und allgemein vorkommend wie auf dem Pallastunturi und dem Ounastunturi, und es ist möglich, dass dies teilweise an der obengenannten unbedeutenden klimatischen Differenz zwischen den südlichen und den nördlichen Fjelden des Gebietes sowie in der Orographie liegt. Jedenfalls weisen jedoch die Ravinen auf dem Yllästunturi, Lainiotunturi, Pyhätunturi und Aakenustunturi (und in gewissem Masse auch Kätkäntunturi) auch kleinere Schneelagen auf. Was den Standortstyp G, Felsplatten mit dünner, von Sickerwasser angefeuchteter Humusdecke, angeht, so ist er eigentlich nur auf dem Olostunturi und dem Ounastunturi (Rautuvaara) vertreten, desgleichen in geringer Ausdehnung auch auf dem Särkitunturi und dem Pallastunturi, woneben er andeutungsweise auch auf einigen anderen Fjelden anzutreffen ist, ohne dass man eigentlich sagen kann, dass der Standortstyp auf diesen Fjelden vertreten ist. Standortstyp A, Seen und Bäche, sind auf dem Ounastunturi am reichlichsten vorhanden. Was die Seen betrifft, so spielen sie in dieser Hinsicht keine Rolle; wir finden in Tabelle I keine Art, die direkt und einzig und allein an diesen Standortstyp gebunden wäre. Was wiederum die Bäche angeht, so haben wir oben gefunden, dass die Ravinen und frischen Böden, obwohl in kleinerem Masse, auch in dem südlichen Teil des Gebietes anzutreffen sind.

Diese kurze Betrachtung zeigt, dass die Anomalien von Diagramm 1 in in gewissem Masse der spärlichen Verteilung einiger Standortstypen im südlichen Teil des Gebietes zugeschrieben werden können. Auch hat es den An-

schein, wie wenn die geringe Artenzahl des Keimiötunturi und der anderen kleineren Fjelde der einseitigen Dominanz der Heide- und Steinböden zuzuschreiben wäre, um so mehr, als die angedeutete klimatische Differenz zwischen dem südlichsten und nördlichsten Teil des Gebietes in Anbetracht der Zwischenlage des Keimiötunturi nicht von Bedeutung ist. Dass dieselbe Ursache auch in gewissem Masse zu der unbedeutenden Artenzahl der südlichsten Fjelde beiträgt, ist deutlich erkennbar.

Was schliesslich die Bedeutung der übrigen pflanzengeographischen Faktoren angeht, so müssen unter ihnen zunächst die *historischen Faktoren* berücksichtigt werden. Man kann fragen, inwieweit der Zeitunterschied, der zwischen dem Abschmelzen des nördlicheren Teils und dem des südlicheren im Gebiet gelegen hat, von Bedeutung gewesen ist. Kann die beim nördlicheren Teil früher eingetretene Befreiung vom Inlandeise einen Vorsprung in der Artenzahl veranlasst haben, und wäre es denkbar, dass sein in der (unmittelbar auf das Abschmelzen folgenden) arktisch-borealen Zeit vermutlich recht inniger Kontakt mit der ausgedehnten alpinen Region im Norden dabei die nächste Ursache gewesen wäre? Wie haben die hypothetischen *Pflanzenrefugien* während der Eiszeit (s. NORDHAGEN, 1935) auf die Pflanzenverteilung in westlichem Lappland gewirkt? Dies sind Fragen, die nicht beantwortet werden können; dass in gewissem Masse Gründe für sie sprechen, ist jedoch unzweifelhaft. Dennoch ist es schwer, diesen historischen Faktor im Einzelnen darzulegen.

In unmittelbarem Zusammenhang mit diesem historischen Faktor steht die Entfernung. *Der Abstand* als pflanzengeographischer Faktor ist von PALMGREN (1921) analysiert worden, und dass dieser Faktor in einem so ausgedehnten, in der Süd-Nord-Richtung orientierten Untersuchungsgebiet wie dem hier in Frage stehenden bedeutsam ist, ist wahrscheinlich. Man kann fragen, ob nicht z. B. die hohe Artenzahl des Ounastunturi gerade darauf beruht, dass dieser Fjeld der nördlichen skandinavischen alpinen Region am nächsten gelegen ist. Auf der anderen Seite müssten ja z. B. Ruototunturi oder Sammalvaara irgendein Anzeichen dieser Nähe aufweisen. Aber irgendein positiver, d. h. die Artenzahl steigernder Einfluss ihrer nördlichen Lage in Verhältnis zu den anderen südlicher gelegenen Niederfjeldern im Gebiet kann nicht genau nachgewiesen werden. Zweifelsohne kann diese nahe Lage zu einer ausgedehnteren alpinen Region im Nordwesten die Flora des Ounastunturi beeinflussen, aber man hat doch zu beachten, dass es sich dabei um einen Abstand von über 100 km handelt, d. h. dieselbe Distanz wie der Abstand vom Ounastunturi zum Yllästunturi.

Wir haben somit gefunden, dass Diagramm 1 nur wahrscheinlichen Aufschluss über das Verhältnis zwischen Artenzahl und Areal in diesem Untersuchungsgebiet zu geben vermag. Die obenstehende Betrachtung dessen,

in welchem Masse die verschiedenen auf ein derartiges Diagramm einwirkenden pflanzengeographischen Faktoren innerhalb des Gebietes für alle Teile vergleichbar sind, hat vor Augen geführt, dass der Fingerzeig, den das Diagramm hinsichtlich des bis zu gewissen Grenzen direkten Verhältnisses zwischen Artenzahl und Areal gibt, gleichwohl beträchtlich verdeutlicht wird. Wir erkannten, dass die negative Anomalie, die durch die geringe Artenzahl der südlicheren Fjelde verursacht wird, in gewissem Masse mehreren Faktoren zugeschrieben werden kann: teils den klimatischen Verhältnissen, teils der im Vergleich zu den nördlicheren Fjelden spärlicheren Verbreitung ausgeprägt alpiner Standortstypen und teils vielleicht dem Abstand von einer grösseren alpinen Region. Die positive Anomalie, die wiederum durch den Olostunturi verursacht wird, kann so gut wie ausschliesslich seinem Felsgrund, der im Verhältnis zu dem allen anderen Fjelde des Gebietes (abgesehen vom Rautuvaara des Ounastunturi) für die Pflanzenwelt günstiger ist, zugeschrieben werden.

Im Folgenden werden wir einen Versuch machen, in höchstmöglichem Masse alle oben angeführten in dem verschiedenen Gebietsteilen mit ungleicher Intensität wirkenden Faktoren zu berücksichtigen. Wenn wir alle südlichen Fjelde zu einem südlichen Komplex, Teilgebiet I, vereinigen und in Gegensatz dazu Pallastunturi nebst Kōnkäsēntunturi, Ruototunturi und Suastunturi als Teilgebiet II und Ounastunturi als Teilgebiet III aufstellen (s. Karte), können wir diese Teilgebiete als recht kommensurabel in pflanzengeographischer Hinsicht betrachten. Die klimatische Differenz wird auf die Hälfte reduziert, Teilgebiet I erstreckt sich über den halben südlichen Teil des Gebietes, woneben Teilgebiet II sich fast ebenso weit in der Richtung Nord—Süd wie Teilgebiet III erstreckt. Was den gleichartigen Charakter des Felsgrundes angeht, so ist festzustellen, dass sowohl Teilgebiet I als auch Teilgebiet III ein ungefähr gleich grosses Areal mit etwas kalziumhaltigen Mineralen, Olostunturi bzw. Rautukero, umfassen und dass dies in gewissem Masse durch den Amphibolit-Felsgrund von Teilgebiet II aufgewogen wird. Daraus folgt, dass das hier benutzte alpine und alpike Element bei diesen Vergleich nicht um die kalkfordernden Arten reduziert zu werden braucht (a). Was nun das oben hervorgehobene Vorkommen der Standortstypen innerhalb des Gebietes angeht, so finden wir recht bedeutende Gleichheiten insofern, als in Teilgebiet I auch Felsplatten mit dünner Rohhumusschicht (Olostunturi) vorhanden ist. Dieser Standortstyp ist, wie hervorgehoben, auf dem Ounastunturi gut vertreten, aber nicht so gut in Teilgebiet II, das statt dessen eine günstigere Lage einnimmt mit Rücksicht auf das Vorkommen von Schneelagen, die dort ihre Maximalfrequenz aufweisen. Es sieht daher so aus, wie wenn die hier unterschiedenen Teilgebiete recht gut vergleichbar wären. Wir finden folgendes:

Teilgebiet	Gesamtareal etwa	Artenzahl	
		a	b
I	4.050 ha	26	18
II	3.835	33	29
III	6.450	41	35

Wir erkennen, dass das Verhältnis zwischen Artenzahl und Areal nicht durchaus direkt ist, das grösste Areal besitzt gewiss die grösste Artenzahl, aber von den Teilgebieten I und II hat das grössere eine geringere Artenzahl.

Es erhebt sich die Frage, wie dies zu erklären sei. Dass es sich um eine Dissonanz handelt, wird noch klarer, wenn die kalkfordernden Arten eliminiert werden (b). Da, trotzdem die Bedingungen hinsichtlich der Vergleichbarkeit der Teilgebiete in klimatischer und edaphischer Hinsicht in hohem Grade erfüllt sind, gleichwohl eine bedeutende Dissonanz in dem Verhältnis Artenzahl/Areal zwischen den südlichen und mittleren Teilen des Gebietes besteht, eine Dissonanz, die dem Satz, dass Areal und Artenzahl unter im übrigen gleichen Verhältnissen bis zu gewissen Grenzen direkt proportional sind, widerspricht, ist es unverkennbar, dass andere pflanzengeographische Faktoren hier mitspielen müssen.

Betrachten wir die Fjelde des Gebietes mit Rücksicht darauf, wie die Arten sich von Fjeld zu Fjeld ausbreiten, so ermitteln wir sowohl mehrere leicht erklärbare Erscheinungen als auch einige schwer erklärbare Vorkommen.

Der Suastunturi hat, obgleich er ein kleiner Fjeld ist, u. a. die Arten *Carex rigida*, *Gnaphalium supinum*, *Salix herbacea*. Die Lage des Suastunturi zwischen und nahe Ounastunturi und Pallastunturi liefert hier die Erklärung. *Diapensia lapponica* kommt auf dem Ruototunturi vor; die Lage nahe dem Ounastunturi ist hier von Bedeutung. Auf dem Lommoltunturi kommen u. a. die Arten *Sibbaldia procumbens* und *Gnaphalium supinum* vor; ein Hinweis auf den kurzen Abstand (6—7 km) vom Pallastunturi macht hier die Erklärung aus. Das Auftreten von *Luzula spicata* erstreckt sich kontinuierlich vom Ounastunturi über den Pallastunturi, Lommoltunturi und Sammaltunturi nach den Olostunturi, Särkitunturi und Äkäskero aber kommt nicht auf den südlichen Fjelden vor. Das kontinuierliche Abnehmen der Frequenz von *Loiseleuria procumbens* vom Pyhätunturi südwärts über Lainiotunturi und Kesänkitunturi nach dem Yllästunturi sowie ostwärts von Pyhätunturi nach dem Aakenustunturi und Kätäkätunturi verdient ebenfalls hervorgehoben zu werden als ein deutliches Zeichen für eine gewisse Abstandswirkung.

Doch verfügen wir auch im Untersuchungsgebiet über eine Reihe von Funden, die nicht durch Hinweis auf eine etappenmässige Ausbreitung und natürlichen Abstandseinfluss erklärt werden können. Auf dem Aakenus-

tunturi kommt *Carex rigida* vor, weit entfernt von den nächstgelegenen Fundorten auf dem Olostunturi und dem Lommoltunturi. Auf dem Kätkätunturi ist *Gnaphalium supinum* gefunden, dessen nächste Lokalität recht entlegen, auf dem Lommoltunturi, anzutreffen ist. Auf dem Lainiotunturi ist *Salix herbacea* f. in August 1938 gefunden, deren nächster Fundort auf dem Pallastunturi liegt! (Über den relativen gegenseitigen Abstand der Fjelde s. Karte).

Tabelle I vermittelt eine Auffassung von der horizontalen Verbreitung der Arten von Norden nach Süden auf den untersuchten Fjelden, die in der Tabelle in der Reihenfolge von Norden nach Süden aufgeführt sind.

Nur auf dem Ounastunturi, aber nicht auf den übrigen Fjelden des Gebietes gibt es folgende Arten: *Juncus biglumis*, *Luzula arcuata*, *Ranunculus nivalis*, *Alsine biflora*, *Salix polaris*, *Saxifraga stellaris*, *Cerastium lapponicum*; nur auf dem Pallastunturi: *Saxifraga cernua* und nur auf dem Olostunturi die Arten: *Asplenium viride* (vielleicht ausgestorben oder ausgerottet, s. weiter unten S. 44), *Sedum villosum* und *Saxifraga groenlandica*.

Nur auf dem Ounastunturi und dem Pallastunturi, aber nicht auf anderen Fjelden sind anzutreffen: *Cardamine bellidifolia* (mit deutlich grösserer Verbreitung auf dem Pallastunturi), *Epilobium lactiflorum*, *Antennaria alpina*, *Sagina Linnaei*, *Cassiope hypnoides*, *Ranunculus pygmaeus*, *Veronica alpina* nur auf dem Olostunturi und dem Ounastunturi die Arten: *Saxifraga tenuis*¹⁾, *Dryas octopetala* (s. unten S. 56), *Carex atrata*.

Wir finden, dass die angeführten drei Fjelde als Zentren des alpinen und alpiken Elements im Gebiet erscheinen, vor allem der Ounastunturi. Dies zusammenhängt damit dass der genannte Fjeld teils der nördlichste, teils der grösste Fjeld im Gebiet ist. Je grösser die alpine Region ist, desto mannigfaltiger wird die Gruppierung der topographischen Einheiten (vgl. PALMGREN 1925, S. 42) und desto grösser ist das Areal, das jede topographische Einheit, d. h. jeder Standortstyp innehat. Dass auch der kleine Olostunturi dazu kommt, als irgendein floristisches *Artenanreicherungszentrum* in der Welt der westlappländischen Fjelde aufzutreten, liegt in erster Linie an seiner Kalkwirkung.

Eine Durchsicht von Tabelle I gibt somit als Resultat eine *recht deutliche quantitative und qualitative Verminderung des alpinen und alpiken Elements von Norden nach Süden*. Diese Erscheinung liegt teils an dem *allmählich zunehmendem Abstand von dem grossen skandinavischen »alpinen Festland« im Norden*, teils an der nach Süden zu verminderten Frequenz einzelner Standortstypen. Doch hat es nicht den Anschein, als ob einzig und allein

¹⁾ Nach Dr. GUNNAR MARKLUND, der die *Saxifraga tenuis*-Ex. in Herb. Musei Fenn. 1940 revidiert hat, sind die Ex. von dem Ounastunturi nur kleine, *S. tenuis*-ähnl. *S. nivalis*-Ex.

diese Umstände, selbst unter Heranziehung der hypothetischen Klimadifferenz, die Abnahme der Artenzahl auf den südlichen Fjelden zu erklären vermöchten. Aus dem Diagramm 1 ist zu ersehen, wie auffallend diese Abnahme der Artenzahl auf den südlicheren Fjelden in der Tat ist. Oben ist die Erklärung dazu berührt worden; von den (drei) obengenannten Zentren aus ist die Ausbreitung der Arten nach Süden unvollständig gewesen. Eine Ursache dazu ist der Felsgrund, das Fehlen von Kalkstein auf den südlichen Fjelden; aber auch wenn die kalkbeeinflussten Arten weggelassen werden, ist dennoch *die Artenzahl der südlichsten Fjelde auffallend klein*, auch im Vergleich mit der Artenzahl der dem Pallastunturi und dem Ounastunturi nächstgelegenen kleineren Fjelde. Dass der Yllästunturi trotz des grossen Areals und der verhältnismässig vielseitigen Verbreitung verschiedener topographischer Einheiten z. B. im Vergleich mit dem bedeutend kleineren Lommoltunturi eine so unbedeutende Artenzahl hat, lässt sich am einfachsten mit dem Hinweis darauf erklären, dass der Lommoltunturi in der Nähe des Pallastunturi gelegen ist. Dasselbe gilt für Lainiotunturi und Aakenustunturi im Verhältnis zu den kleineren Fjelden Lommoltunturi und Suastunturi. Dass der niedrige Kätkätunturi wiederum eine grössere Artenzahl als der Yllästunturi hat, trotzdem er gleich weit entfernt von Fjelden mit grösserer Artenzahl gelegen ist, mag einem anderen pflanzengeographischen Faktor zugeschrieben werden können, dem Zufall, auf den des näheren weiter unten einzugehen ist.

Diese hier mit verhältnismässig unvollständigen Hilfsmitteln (in Ermangelung klimatischer Daten, bei fehlenden genauen topographischen Karten über den südlichen Teil des Gebietes, die in gewissem Masse ungleichmässige Untersuchungsintensität in den verschiedenen Teilen des Gebietes (s. unten) unternommene Analyse der Relation Artenzahl/Areal im Anschluss an Diagramm 1 vermittelte eine recht gute Vorstellung von den Ursachen der horizontalen Verbreitung des alpiken und alpinen Florenelements im Gebiet. Der bemerkenswerteste Sachverhalt, der sich bei dieser Darlegung ergab, war, dass *das betr. Element der grossen südlichen Fjelde* (Yllästunturi, Lainiotunturi, Pyhätunturi und Aakenustunturi) *eine verhältnismässig kleine Artenzahl aufwies*. Diese geringe Artenzahl ist oben verschiedenen Faktoren zugeschrieben worden, und die Diskussion zeigte, dass man hier u. a. mit dem *Abstand als einem wichtigen negativen Faktor zu rechnen hat*. In Wirklichkeit hat es den Anschein, wie wenn dieser pflanzengeographische Faktor in drei Teilfaktoren aufgelöst werden könnte: *Zeit*, *Entfernung* und *Zufall*. Sie stehen in folgender gegenseitiger Beziehung zueinander: je weiter der Abstand zwischen den arealen Einheiten ist, desto längere Zeit wird für die Ausbreitung der Diasporen beansprucht und desto stärker ist diese Diasporenausbreitung durch den Zufall gekennzeichnet. Dass diese Betrachtungsweise schematisch sein mag, dessen ist Verfasser sich bewusst; kommt es doch in diesem Zusam-

menhang hauptsächlich darauf an zu zeigen, dass diese drei Faktoren eine innige gegenseitige Beziehung zueinander unterhalten. Die Bedeutung des Zufalls als pflanzengeographischen Faktors ist zunächst vor allem durch PALMGREN (1916, 1922, 1925, 1929) nachgewiesen worden, und dass dieser Faktor unter den pflanzengeographischen Faktoren eine wichtige Stellung einnimmt, ist selbstverständlich. Mehr oder weniger durch den Zufall bewirkte Vorkommen, bei denen gleichzeitig auch die Entfernung eine Rolle spielt (s. oben), sind z. B. die *Carex rigida*-Lokalität auf dem Aakenustunturi, die *Salix herbacea*-Lokalität auf dem Lainiotunturi und die *Gnaphalium supinum*-Lokalität auf dem Kätäkätunturi, wobei jedoch darauf hinzuweisen ist, dass das Vorkommen von für die betreffenden Arten geeigneten Standortstypen zweifellos eine primäre Rolle spielt.

Mit Recht ist zu fragen, welchen *Alters* die obengenannten zufälligen Vorkommen sind. Mit anderen Worten, *wäre die Arten den südlichen Fjælde das Ergebnis einer in letzter Zeit eingetretenen Ausbreitung, oder handelte es sich vielleicht um Relikte und alte stabile Lokalitäten?* Wenn die genannten Vorkommen alpiner und alpiner Arten auf den südlicheren Fjelden relikartigen Charaktere wären, müsste dies bedeuten, dass das Klima und die edaphischen Verhältnisse eine Veränderung in einer für die alpine und alpine Flora ungünstigen Richtung durchgemacht hätten. Eine derartige Veränderung müsste sich wahrscheinlich in einer Aufwärtsverschiebung der Waldgrenze äussern. Aber Beobachtungen in Fjeldgegenden (s. auch Teil I, S. 30—31) scheinen dafür zu sprechen, dass wir umgekehrt mit einer Abwärtsverschiebung der Waldgrenze zu rechnen haben, wofür Reste von Stämmen und die grosse Ausstrocknung (vgl. z. B. HULT 1898 und KUJALA 1929) in dem oberen Gürtel der Waldregion Zeugnis ablegen. Wenn die genannten Vorkommen Relikte wären, setzte dies voraus, dass die charakteristischen alpinen Standortstypen, in nächster Nähe der Schneelagen, an Ausdehnung abnehmen. Irgendwelche Beweise dafür, dass die alpinen Standortstypen in den letzten Phasen der postglazialen Zeit eine grössere Ausdehnung gehabt hätten, besitzen wir nicht. HULT macht gewiss geltend (1885, S. 81—83), dass auf den südlicheren Fjelden im Gebiet eine Austrocknung vor sich gehe und dass daher die Bachufer eine Flora abwärtsrückender alpiner Arten aufwiesen, Reste einer Flora, die einmal auch weiter aufwärts auf den Fjelden anzutreffen gewesen wären. Obgleich die Areale der charakteristischen alpinen Standortstypen auf den südlicheren Fjelden kleiner als auf den nördlichen sind, so hängt dies auch grösstenteils von den orographischen Verhältnissen ab. Es ist nicht sicher, dass die Bäche in den steilen, von Steinfeldern umgebenen Ravinen früher bedeutend wasserreicher gewesen wären, als sie es jetzt sind. Jedoch wäre vielleicht anzunehmen, dass die *sekuläre Landhebung* in dieser Hinsicht eine Wirkung gehabt hätte. Über Veränderungen in den

Niederschlägen des Gebietes während einer längeren Zeit sind wir nicht orientiert. Und wenn auch die Verbreitung der typischen alpinen Standorte auf den südlichen Fjelden geringer ist, so ist gleichwohl darauf hinzuweisen, dass der Yllästunturi genug Standorte verfügt, die geeignet wären für Arten wie *Sibbaldia procumbens*, *Salix herbacea*, *Gnaphalium supinum*, *Luzula spicata*, *Luzula parviflora*, *Juncus biglumis*, *Carex rigida*, Arten, die keinen Felsgrund mit Kalkwirkung erfordern. Dass das Klima auf dem Yllästunturi z. B. für *Gnaphalium supinum* ungünstiger als auf dem Kätkätunturi oder für *Carex rigida* nachteiliger als auf dem Aakenustunturi wäre, kann mit Rücksicht auf die grössere absolute Meereshöhe des Yllästunturi und seine nahe Lage zu den genannten Fjelden kaum vorausgesetzt werden. Natürlicher scheint die Auffassung zu sein, dass die bemerkenswerte Artenarmut auf den südlichen Fjelden, durch Diagramm 1 sowie die obige Erörterung gut wiedergegeben, daran liege, dass die zuletzt hier aufgezählten Arten sich nicht bis auf die südlicheren Fjelde ausgebreitet hätten, was teils, auf der Entfernung, teils darauf habe beruhen können, dass die Zeit für die Ausbreitung der Arten zu kurz gewesen ist. Die ungleiche sekuläre Landhebung, grösser in den südlichen Teilen des Untersuchungsgebietes ist ebenfalls ein bemerkenswerter Faktor. Dass einige alpine und alpike Arten auf einzelnen südlichen Fjelden jedoch sporadisch vorkommen, ist wahrscheinlich auf zufällige Ausbreitung zurückzuführen und eher eine Beweise für den oben angeführten Gedanken.

*

Als Zusammenfassung des Obigen kann gesagt werden, dass *die Artenzahl der südlicheren Fjelde im Verhältnis zum Areal dieser Fjelde merkwürdig niedrig ausfällt. Keine Gründe scheinen gegen die Annahme zu sprechen, dies bedeutet eine gegenwärtige Ausbreitung der alpiken und alpinen Arten nach den südlicheren Fjelden.*

Dass sämtliche südlichen Vorposten der alpiken und der alpinen Arten fertil zu sein scheinen, ist hervorzuheben. Und dass eine derartige Ausbreitung von Fjeldpflanzen gegenwärtig vor sich geht, scheint der Fund von *Sedum villosum* auf dem Olostunturi zu beweisen (Intendent MONTELL hat im übrigen nunmehr einen anderen Fundort der Art auf dem Olostunturi entdeckt, und weist darauf hin, mündl. Mitt. 1938, dass die Art auf dem genannten Fjeld in der Individuenzahl zunimmt; vgl. auch KOSKIMIES' Äusserung, unten S. 54).

Endlich möchte Verf. darauf hinweisen, dass der wichtige »pflanzengeographische Faktor«, der als *unvollständige Untersuchung* bezeichnet wird, selbstverständlich auch mitspielt. *Selbst wenn einige alpiken oder alpinen Arten ausser den angeführten auf den südlichen Fjelden im Gebiet angetroffen*

werden sollte, so besteht jedenfalls ein so grosser Unterschied in dem quantitativen Auftreten der genannten Arten, dass die obige Beweisführung gewiss zutreffen wird. Und hier ist dazu zu beachten, dass Verf. oben der wechselnden Frequenz der betreffenden Arten auf den verschiedenen Fjelden hier sehr wenig Aufmerksamkeit zugewandt hat. Dies liegt daran, dass derartige Frequenzwerte nicht objektiv genug ausfallen können, um eine solche pflanzengeographische Analyse darauf aufbauen zu können.

II. Einige Bemerkungen über die Flora auf den dem Untersuchungsgebiet am nächsten gelegenen Fjelden.

Dem oben gesagten mögen einige Zeilen über das Vorkommen der alpinen und der alpiken Arten auf den in nächster Nähe von Verf. Untersuchungsgebiet gelegenen Fjelden angeschlossen werden. Ca. 50 km nordöstlich vom Ounastunturi liegt in einer ausgedehnten Ödemark der flache Fjeld *Peltotunturi*, der sich nur langsam über die Waldregion erhebt und eine Höhe von 350 m erreicht. Den Fjeld hat Verf. am 25. 8. 1935 aufgesucht. Die regio alpina wirkt in hohem Grade versumpft und wurde in grosser Ausdehnung von *Betula nana*-Heide mit Fliesserdeflächen zwischen den Bülden eingenommen. Steinfelder fehlen so gut wie völlig, dagegen kommen einige kleine Seen vor; der Repojoki und der kleine Fluss Rajajoki entspringen hier. In der Umgebung liegen Birkenheiden, und die Kiefer ist sehr spärlich auf den Höhen nahe dem Fjelde; das Gebiet des Peltotunturi ist ein südlicher Ausläufer der horizontalen subalpinen Region mit vereinzelt Kiefern. Auf dem Fjeld wurden an alpinen und alpiken Arten nur folgende aufgezeichnet: *Carex rigida*, *Salix herbacea*, *Juncus trifidus*, *Phyllodoce coerulea*, *Loiseleuria procumbens* und *Gnaphalium supinum*. Mehr Arten können sicher aufgefunden werden, der Tag war regnerisch, und die Vegetation hatte ausgeblüht. In der umgebenden subalpinen und silvinen Region werden recht allgemein *Carex rigida*, *Juncus trifidus*, *Phyllodoce coerulea* und stellenweise *Viscaria alpina* angetroffen.

Der Fjeld *Terbmisvaara* (ca. 550 m. ü. M.), über den die norwegisch-finnische Reichsgrenze ca. 60 km nördlich vom Ounastunturi verläuft, erhebt sich in eine ausgedehnte Birkenregion, die nächsten Kiefern stehen in ca. 10 km Abstand. Hier exkurrierte Verf. am 17. 8. 1938 und zeichnete dabei folgende alpine und alpike Arten auf: *Lycopodium alpinum*, *Carex rigida*, *C. rotundata*, *Juncus trifidus*, *Luzula spicata*, *Salix herbacea*, *Sibbaldia procumbens*, *Arctostaphylos alpina*, *Phyllodoce coerulea*, *Loiseleuria procumbens* und *Gnaphalium supinum*. Da dieser Fjeldkomplex recht gross ist, müssen auch andere Arten gefunden werden können. In der Birkenregion werden in die-

sen Gegenden recht allgemein dieselben Arten, die oben aus der Umgebung des Peltotunturi angeführt worden sind, sowie daneben *Antennaria alpina* stellenweise nördlich vom Leppjärvi (ca. 20 km vom Dorf Hetta entfernt), angetroffen.

Amanuensis C. G. ALM hat einige Angaben über Arten, auf nahe der schwedisch-finnischen Reichsgrenze in Schweden gelegenen Niederfeldern aufgefunden, freundlicherweise brieflich mitgeteilt. Die Aufzeichnungen stammen von Lic. phil. STEN AHLNER. Auf dem Fjeld K u o r m a k k a (706 m. ü. M., ca. 100 km W vom Pallastunturi) ist Ahlner folgenden alpinen und alpiken Arten begegnet: *Juncus trifidus*, *Luzula arcuata* var. *confusa*, *L. spicata*, *Cardamine bellidifolia*, *Diapensia lapponica*, *Loiseleuria procumbens* und *Arctostaphylos alpina*. Auf dem Fjeld O u n i s t u n t u r i (593 m. ü. M.; ca. 125 km WSW vom Pallastunturi): *Arctostaphylos alpina*, *Loiseleuria procumbens*, *Phyllodoce coerulea*. Auf dem kleinen Fjeld K a r e v a a r a (530 m. ü. M.; 50—60 km vom Ounastunturi bei dem Kirchdorf Karesuando) haben ALM und FRIES folgende alpine und alpikie Arten gefunden (1925, S. 252 f.): *Lycopodium alpinum*, *Carex rigida*, *Juncus trifidus*, *Luzula spicata*, *Vahlodea atropurpurea*, *Diapensia lapponica*, *Loiseleuria procumbens*, *Arctostaphylos alpina*, *Phyllodoce coerulea*, *Hieracium alpinum*. Über die Flora in sonstigen Teilen des Kirchspiels Karesuando siehe z. B. ALM und FRIES 1925 sowie FRIES und MÄRTENSSON 1910. Wir finden, dass der Niederfeldcharakter bei den hier genannten Fjeldern auf der schwedischen Seite in nächster Nähe von Verf. Untersuchungsgebiet, einem Gebiet, das im Vergleich zu den obengenannten recht artenreich erscheint, ausgeprägt ist. Jedoch muss die verschiedene Untersuchungsintensität in Betracht gezogen werden.

Das dem Fjeldgebiet Ylläs-Ounas am nächsten gelegene grössere Fjeldmassiv sind M o r g a n - V i i b u s und die M a r a s t o - F j e l d e in Enare-Lappland (ca. 100 km von Fjeldgebiet Ylläs-Ounas entfernt). Von der Flora des Gebietes gibt der 1938 erschienene Bericht von KLOCKARS und LUTHER ein gutes Bild. 2 alpine Arten sind in der alpinen Region des Untersuchungsgebietes von KLOCKARS und LUTHER (das auch Verf. 1935 ganz flüchtig aufgesucht hat) aufgefunden worden, dagegen nicht in meinem Untersuchungsgebiet: *Carex pedata* und *Alchemilla alpina*. In dem genannten Gebiet fehlen, soweit man weiss, dagegen folgende im Fjeldgebiet Ylläs-Ounas vorkommende alpine und alpikie Arten: *Asplenium viride*, *Carex atrata*, *Luzula arcuata*, *Luzula Wahlenbergii*, *Salix polaris*, *Sagina Linnaei*, *Alsine biflora*, *Ranunculus pygmaeus*, *R. nivalis*, *Sedum villosum*, *Saxifraga stellaris*, *Saxifraga tenuis*, *S. groenlandica*, *Epilobium lactiflorum* und *Antennaria alpina*. Das Fjeldgebiet Ylläs-Ounas erscheint also auch im Vergleich mit diesen Enare-Fjeldern recht artenreich. Die Ursachen dazu sind in erster Linie darin zu suchen, dass die genannten Enare-Fjelde niedriger sind (Morgan-Viibus 599 m

ü. M., Ladnjoaivi 591 m ü. M. sind die höchsten Scheitel). Im grossen und ganzen sind diese hier angeführten Fjeldmassive jedoch hinsichtlich der Vegetation recht gleichartig, die obengenannten im Ylläs-Ounas-Fjeldgebiet gefundene Arten sind dort, ausser *Luzula arcuata* und *Ranunculus pygmaeus*, selten. Das Fehlen von *Carex pedata* und *Alchemilla alpina* in meinem Untersuchungsgebiet dürfte darauf beruhen, dass diese Arten küstennähere Fjelde vorziehen. Insbesondere kommt *Alchemilla alpina* allgemein unten an der nordnorwegischen Küste vor, bei Hammerfest hat Verf. gesehen wie die Art sehr zahlreich sogar als mattenbildende »Ruderatpflanze« anzutreffen ist. Der so weit von den Küstengegenden entfernten *Alchemilla alpina*-Fund von KLOCKARS und LUTHER ist merkwürdig und zeigt, dass der von dem Enare-See-Gebiet verursachte maritime Einfluss sich vielleicht bis nach den genannten Fjelden erstreckt.

Eine nähere Darlegung der Verteilung der Fjeldflora in Finnisch-Lappmarken fällt jedoch nicht in den Rahmen dieser Arbeit. Indes ist es eine Aufgabe, die allmählich ausgeführt werden kann; seitdem die zusammenfassende Arbeit von BORG 1904 herausgekommen ist, hat keine derartige Arbeit den Tag erblickt.

Die Untersuchung von KALLIOLA (1939) gibt ein Bild von der Verteilung der Vegetation in den meisten Fjeldgebieten von Finnisch-Lappland. Das umfassende Material, das die Grundlage seiner soziologischen Arbeit ausmacht, wird nach dem, was Kalliola mir mitgeteilt hat, auch floristisch von ihm behandelt werden.

Eine floristische Zusammenstellung der Fjeldflora würde gewiss manche interessante Beiträge zur Kenntnis z. B. der sog. bizenrischen Arten geben (vgl. z. B. BJÖRKMAN 1939, der diese Fragen zuletzt erörtert und dabei interessante neue Anregungen gegeben hat). *Pinguicula alpina*, *Silene acaulis*, *Viola biflora* und *Thalictrum alpinum* sind z. B. einige Arten, die nach dem, was Verf. zu konstatieren vermocht hat, sogar in der silvinen Region im nordöstlichen Enare und in Utsjoki eine entschieden grössere Frequenz als im westlichen Lappland aufweisen. Manche andere derartige Verschiedenheiten verdienen erwähnt zu werden.

III. Ein atlantischer Zug in der Flora auf den Fjelden im Untersuchungsgebiet.

Das Fjeldgebiet Ylläs-Ounas ist das höchste in der Nadelwaldregion von Finnisch-Lappmarken. Der Abstand vom Fjeldrücken Kölen beträgt sowohl in westlicher als auch in nordwestlicher Richtung ca. 150 km, und der Abstand von dem am nächsten gelegenen höheren Fjeld im Norden beläuft sich auf ca.

250 km. In nordöstlicher Richtung hat man sich bis zum Rastegaisa am Tana-Fluss in Norwegen und in östlicher Richtung bis nach der Halbinsel Kola zu begeben, um auf höhere Fjeldscheiden zu stossen. Das Ylläs-Ounas-Gebiet erhebt sich 500 m über das Mittelniveau des Flachlandes, und es ist daher wenig wahrscheinlich, dass die Regenarmut, die z. B. für die östlich vom Kölen gelegenen Gegenden kennzeichnend ist, sich in der Fjeldregion des Ylläs-Ounas-Gebietes geltendmachen sollte. Auf vielen Exkursionen hat Verf. erfahren, dass es auf den Fjelden geregnet hat, dagegen nicht im Flachland, und es ist nicht ungewöhnlich, über den Scheiteln auf dem Pallastunturi und dem Ounastunturi einen Nebelgürtel lange hängen zu sehen, während unten die Sonne scheint. Der Ounastunturi zieht den Regen an, pflegen die Bewohner zu sagen. Zur Winterzeit haben wir eine Schneeregion auf den Fjeldgehängen (s. Kap. IV), die darauf hindeutet, dass die Niederschläge auf den Fjeldhängen stärker sind als unten. Wenn die Winde lokal hangaufwärts gezwungen werden, abkühlen und kondensieren sie sich, wiewohl diese Erscheinung auf den genannten Fjelden nicht so beträchtliche Ausmasse erreicht wie z. B. an der norwegischen Küste. Des weiteren liegt eine Verschiedenheit zwischen der Fjeld- und der Waldregion darin, dass an einen warmen Sommertag auf einem sonnenbeschienehen Fjeldhang mit südlicher Exposition eine höhere Temperatur als an jeder beliebigen Stelle im Flachland herrschen kann. Auf dem Pyhätunturi hat Verf. ca. 500 m ü. M. im Sommer 1935 30° C im Schatten gemessen, und dies ist sicher keine vereinzelte Erscheinung. Auf der anderen Seite werden nach solchen klaren Tagen die Nächte kälter. Soviel sei gesagt, um zu veranschaulichen, dass wir auch auf diesen Fjelden im Gegensatz zum Flachland mit recht beträchtlichen klimatischen Abweichungen zu rechnen haben. Leider fehlt es an meteorologischen Daten von diesem Gebiet, aber sie würden auf diesen Fjelden etwas stärkere Niederschläge als im Flachlande¹⁾ und wahrscheinlich ebenfalls nicht allein für die Vegetationsperiode in ihrer Ganzheit sondern auch für je 24 Stunden extremere Temperaturen bezeugen. Man kann daher auf den Fjelden an besonderen Stellen teils mit einer höheren Niederschlagsmenge und teils mit hohen Temperaturen während einzelner Sommertage rechnen. In diesem Zusammenhang mag als Zeichen dafür, dass die Südexposition in bezug auf die Temperatur wirklich etwas bedeutet, angeführt werden, dass nördlichste Fundort der Kreuzotter (*Pelias berus*) der Südwesthang des Pallas-

¹⁾ In unserem Lande kann die Differenz zwischen Flachland und Fjeld eigentlich nur für das östliche Lappland nachgewiesen werden. In einigen Jahren, bis 1936, lag eine kleine meteorologische Station auf Laanila (27°24' östl. L., 68°24' n. Br.) in der Nähe der Waldgrenze auf dem Kaunispää, der dem Saariselkä-Massiv angehört. Die nächste meteorologische Station liegt in Riutula (26°49' östl. L., 68°57' n. Br.) in Enare, etwa 60 km von Laanila nach NNW. Die Niederschlagshöhe im Jahre 1935 betrug auf Laanila 556,4 mm und in Riutula 423,0 mm. Diese Differenz hängt sicher teilweise davon ab, dass Laanila in einen Fjeldgegend und Riutula im Tieflande liegt.

kero ist, nämlich die Grenze zwischen der alpinen und der subalpinen Region, wo Verf. am 27. 7. 1933 eine Kreuzotter sah (s. HUSTICH 1934). Auch im Juni 1939 ist nach einer Mitteilung von Lehrer T. I. SORJONEN auf dem Pallastunturi eine Kreuzotter beobachtet worden. Der Abstand von dort nach der bisher als nördlichste bekannten Lokalität der Kreuzotter im westlichen Lappland beträgt ca. 50 km. Ist es Zufall, dass die nördlichste Lokalität der Kreuzotter im westlichen Lappland gerade ein südlich exponierter Fjeldhang ist? Gewiss nicht, vielmehr beweist dieser Fund mit Sicherheit, dass wir es auch auf diesem Fjelden auf sonnenexponierten Fjeldhängen mit recht hohen Temperaturen zu tun haben.

Um zu zeigen, wie gross die Verschiedenheiten in dem Mikroklima verschiedener Stellen auf einem Fjeld sein können, sei folgendes mitgeteilt. Im Jahre 1934 wurden am 5. 7. in der Ravine zwischen Laukukero und Taivaskero auf dem Pallastunturi einige Temperaturbeobachtungen (Celsius) gemacht.

1. An der höchsten Stelle der Ravine, etwa 675 m ü. M. (die Ravine läuft in der Richtung NW-SE), 16° in der Luft, kein Schnee in der Nähe.
2. 75 m unterhalb Nr. 1 (in vertikaler Richtung etwa 4—5 m). Ein 5 m breiter Schneerand beginnt hier. Auf dem Schnee 5,5°, auf dem Boden 15 cm vom Schnee entfernt 10,5°.
3. 125 m. In der Luft über nacktem Humusboden in der Nähe des Schnees 13,5°.
4. 150 m. In der Luft über dem Steinboden in der Kluff 13°.
5. 175 m (in vertikaler Richtung etwa 15 m.) In der Luft über humosem Boden in der Nähe des Schnees 13,5°.
6. 200 m. Auf Schnee 7°, auf Steinboden in der Nähe 14°. Die Ravine ist hier breiter.
7. 250 m (etwa 32 m in vertikaler Richtung). Der Schneerand ist hier verschwunden (etwa 225 m unterhalb Nr. 1). In der Luft über humosem Boden mit Vegetation 16°.
8. 275 m. In der Luft 17,5° über humosem Boden mit Vegetation.
9. 300 m (etwa 45 m in vertikaler Richtung). In der Luft über dem Steinboden der hier flachen Ravine 18,5°.
10. 325. In der Luft über humosem Boden mit Vegetation 19,5°.
11. 375 m. In der Luft über ebener Wiesenfläche 1 m von dem Bach, der hier 25 cm breit und 5—10 cm tief ist, 20,5°. In unmittelbarer Nähe des Baches 23,5°! (Der Bach ist von der Sonne erwärmt, und deshalb blühen schon mehrere Arten am Bach; s. unten)
12. 425 m. Ebene Schneelage auf Sand. Etwa 10 m² Schnee noch in der Nähe. In der Luft über gerade aufgetautem Boden 23,5°. Der Bach ist hier ausgetrocknet.
13. 500 m. Der Bach ist auch hier ausgetrocknet. In der Luft über humosem Boden mit Vegetation 24°.
14. 575 m. Der kleine Bach in der Ravine zwischen Laukukero und Taivaskero mündet hier in den Bach Vatioja. Die Richtung der Ravine (Vatioja-Ravine oder Vatikuru) ist danach N-S. Der Bach ist hier 1,5 m breit, mit Wasser gefüllt. In der Luft über humosem Boden mit Vegetation an dem Bach 23,5°.
15. 600 m. Der Bach wie oben. Temperaturbestimmung wie oben.
16. 650 m (etwa 100 m in vertikaler Richtung). Auf einem SE-exponierten Sandhang 2 m oberhalb des Baches 27°.
17. 700 m. Der Bach ist hier 1,2 m breit, mit Wasser gefüllt und steinig. In der Luft über Vegetation 26°, nicht in unmittelbarer Nähe des Baches.
18. 850 m (etwa 120 m in vertikaler Richtung). In der Luft über Überschwemmungsboden mit *Epilobium*-Arten am Bache 20°.
19. 1.000 m. Ein etwa 20 m breiter Vegetationsgürtel am Bache. In der Luft über humosem Boden mit Vegetation nahe dem Bache 20,5°.
20. 1.150 m. Im Birkenwald, auch eine etwa 7 m hohe Fichte in der Nähe, über humosem Boden mit Vegetation in der Nähe des Baches 22,5°.

Wir sehen somit, dass es auf einem Fjelde, besonders in einer Ravine, ziemlich hohe Temperaturschwankungen gibt. Am Anfang der Ravine hatten wir noch Frühlingstemperatur und bis $\frac{1}{2}$ m tiefe Schneedecke, deren Schmelzen sehr langsam vor sich geht, weil die Sonne nur eine kürzere Zeit bis in die Ravine hinein wirken kann. Die Temperaturdifferenzen zwischen verschiedenen Stellen in einer W-E orientierten Ravine sind natürlich noch grösser als in dieser.

Wie derartige Temperaturdifferenzen auf die Entwicklung der Flora wirken, geht aus folgenden Notizen hervor:

- 1—2. Dürre *Lycopodium alpinum*, *Juncus trifidus* und *Phyllodoce coerulea*.
3. Dürre *Juncus trifidus* und *Vaccinium vitis idaea*, *Phyllodoce coerulea* hat neue Blätter.
4. Keine Phanerogamen, runde von Flechten bewachsenen Steinen und zwischen denen Isbermoose und Flechten.
5. Dürre *Carex* cfr *brunnescens*, *Lycopodium alpinum*, *L. selago*.
6. Keine Phanerogamen, wie Nr. 4.
7. *Solidago virgaurea*, neue Blätter, *Vaccinium myrtillus*, Blumenknospen an der Schneerand (etwa 20 m von Nr. 7. hatte die Art noch nicht neue Blätter).
8. *Phyllodoce coerulea*, neue Blätter, *Salix herbacea*, blühend.
9. Keine Phanerogamen, wie Nr. 4.
10. *Salix herbacea*, blühend, *Vaccinium myrtillus*, *Anthoxanthum odoratum*, neue Blätter.
11. *Anthoxanthum odoratum* blühend (auch zwischen 10 und 11), *Sibbaldia procumbens*, *Vaccinium myrtillus*, *Carex vaginata*, *Viola epipsila*, alle blühend, *Solidago virgaurea*, *Trollius europaeus*, *Vaccinium vitis idaea*, alle mit neuen Blättern.
- 11—12. Zwischen 11 und 12: *Ranunculus acris* blühend, *Taraxacum croceum*, *Trollius europaeus* und *Gnaphalium norvegicum* mit neuen Blättern.
12. Dürre *Sibbaldia procumbens*, *Gnaphalium supinum* hat neue Blätterknospen. Kryptogamen vorherrschend.
- 12—13. 25 m von Nr. 12. *Phleum alpinum*, *Alchemilla glomerulans*, *Sibbaldia procumbens*, *Trientalis europaea*, alle blühend, *Taraxacum croceum*, *Poa alpina*, *Veronica alpina*, Blumenknospen.
13. *Anthoxanthum odoratum*, *Ranunculus acris*, *Vaccinium myrtillus*, *Sibbaldia procumbens*, *Carex vaginata*, alle blühend. *Trollius europaeus*, *Gnaphalium norvegicum*, neue Blätter, *Poa alpina*, Blumenknospen.
- 13—14. Ausser vorigen Arten auch *Carex Lachenalii*, *Oxyria digyna*, blühend.
15. *Ranunculus acris*, *Oxyria digyna*, *Luzula spicata*, blühend, *L. parviflora*, *Alchemilla glomerulans*, Blumenknospen.
17. *Trollius europaeus*, blühend, *Cirsium heterophyllum*, neue Blätter, die vorher genannten Arten wie oben.

Wir sehen wie die Florationszeiten von Lage und Mikroklima der Standorte durchaus abhängig sind. Es mag hervorgehoben werden, dass der Bach bisweilen hoch in einer Ravine (wenn der Bach noch klein, nicht strömend und sonnenexponiert ist) als eine Art Wärmegrube fungiert, siehe Nr. 11! Dasselbe gilt natürlich auch für die kleinen hoch in den alpinen Region, z. B. auf dem Ounastunturi, gelegenen Tümpeln (wodurch z. B. vielleicht das Vorkommen von *Isoëtes lacustre* erklärt wird, s. unten). In der Nähe von derartigen Stellen sind die Verhältnisse für die Vegetation also sehr günstig.¹⁾

¹⁾ Vgl. auch STEFFEN (1937, S. 426): »Die seichten Ränder von Seen und ebenso die flachen Tümpel der Arktis werden aber ----- von der Sonne »abnorm« erwärmt und erreichen nicht selten eine viel höhere Temperatur als die umgebende Luft.«

Unten aber, wenn der Bach grösser, schwellend und strömend wird, übt er eine abkühlende Einwirkung was aus den obigen Messungen ersichtlich ist. Es ist vielleicht noch daran zu erinnern, dass diese Messungen am 5. Juli in einem sehr günstigen Jahre angestellt worden sind; die Vegetation auf dem Fjeldheide war schon ganz entwickelt. Diese kleine Mitteilung hat vielleicht gezeigt dass man auf den Fjelden Mikroklimas von sehr verschiedenen Typen auch auf kleinen Arealen hat. Über Florationszeiten der Fjeldflora vgl. SÖYRINKI (1938).

Desgleichen erscheint es auf den ersten Blick eigentümlich, dass auf den Fjelden einige Arten anzutreffen sind, die von den Pflanzengeographen als *atlantische* bezeichnet werden. *Allosorus crispus*, *Isoëtes lacustre* und *Cornus suecica* tragen u. a. die genannte Bezeichnung bei KOTILAINEN (1933; die zwei letztgenannten Arten werden dort jedoch als atlantisch-baltische Arten angeführt, 1933, S. 29, vgl. auch DEGELUS 1935, S. 25). Wie KOTILAINEN bemerkt ist *Cornus suecica* weit nach Nordrussland hinein aufgefunden worden, und es sieht so aus, wie wenn gerade diese zwei letztgenannten Arten weniger gelungene Vertreter der sog. atlantischen Arten wären. Dagegen kann *Allosorus crispus* wirklich als eine atlantische Art gelten (vgl. FRIES 1925). BJÖRKMAN nennt die Art fjeld-maritime (1939, S. 200), zu dieser Gruppe führt er auch *Dryas octopetala*. *Allosorus crispus* wächst an der norwegischen Westküste, auf Åland (KOTILAINEN, l. c., S. 65) sowie auf den Fjelden in Lappland. In Westlappland hat Verf. die Art auf dem Pallastunturi und dem Ounastunturi (s. Kap. V), auf dem Yllästunturi und dem Aakenustunturi gefunden, stets hauptsächlich auf der östlichen Fjeldseite auch nahe dem Scheitel. Der nächste Fundort liegt vermutlich in Enare, wo Verf. der Art 1935 auf dem Fjeld Morgan Viibus begegnete (s. auch KLOCKARS und LUTHER 1938). Ebenso kommt die Art, nach einer Mitteilung von Dr. E. MIKKOLA, auf einigen Fjelden in Ostlappland vor. Die Standorte sind im allgemeinen hoch in der alpinen Region gelegene Steinfelder, einige vereinzelte Male kann man die Art auch auf steinigten Flächen in der Nähe eines Baches nicht weit von der Waldgrenze sehen.

Unter den Kryptogamen auf dem Pallas-Ounastunturi (s. Kap. VI) hat Verf. folgende nach KOTILAINEN atlantische Arten gefunden: *Lophozia atlantica* (*Jungermania atlantica*) und *Diplophyllum albicans* (KOTILAINEN l. c., S. 12). Vielleicht kann auch *Rhacomitrium hypnoides* als atlantische oder zum mindesten als Küstengegenden bevorzugende Art gelten. Denn die letztgenannte Art kommt in näher der arktischen Küste gelegenen Fjeldgegenden vor, was durch ein Herausstellen derjenigen in KALLIOLAS Arbeit (1939) enthaltenen Analysen, in denen *Rhacomitrium hypnoides* angeführt ist, deutlich nachgewiesen werden kann; die Art findet sich nur in seinen Analysen aus Utsjoki und Petsamo.

Es erscheint somit motiviert, von einem, wenn auch wahrscheinlich unbedeutenden, *atlantischen Zug in der Flora auf den höchsten Fjelden meines Untersuchungsgebietes* zu reden. Dies bedeutet natürlich nicht, dass das Klima auf den Fjelden als atlantisch betrachtet werden müsste. Es besagt nur, dass das Klima auf den Fjelden je nach der Orographie und Exposition variieren kann, wenn auch nur innerhalb gewisser Grenzen, denn wir haben uns daran zu erinnern, dass die Waldgrenze, obwohl nur im grossen und ganzen gesehen, in diesem Gebiet als klimatisch bedingt angesehen werden muss, wengleich Orographie und Waldbrand usw. in der Ausgestaltung des Detailverlaufs der Waldgrenze eine Rolle spielen. Aber innerhalb dieses »makroklimatischen« Gebietes gibt es grosse mikroklimatische Verschiedenheiten wie oben hervorhoben worden ist, und diese sind es, die in vielen Fällen für die Zusammensetzung des Artenbestandes verantwortlich sind. Und doch sind wir so wenig über sie unterrichtet (vgl. KOTILAINEN l. c., S. 70).

Hier mögen auch PETERSSONS interessante Funde von *Arctostaphylos alpina* auf Morgonlandet, einer Insel im Hitis-Schärenhof in Südwestfinnland, angeführt werden. Zweifellos handelt es sich dabei um einen späten Einwanderer und wahrscheinlich um eine Ausbreitung durch Vögel, wie PETERSSON annimmt (1939, S. 16). Vgl. auch LUMIALA (1939). Dieser Fall ist somit in gewissem Masse ein Parallellfall zu der Vorkommensweise von *Allosorus crispus*. Diese Art tritt, wie oben erwähnt, teils auf Åland, teils auf den Fjelden auf. Derartige Fälle erscheinen weniger eigenartig, wenn man beachtet, wie die arktische Küste und die alpine Region oben in Nordskandinavien in einander übergehen und wie die Arten der arktischen Küste vor einer Flora mit atlantischen Gepräge langsam weichen, einer Flora, die oft unmittelbar in eine alpin aussehende Flora sich wandelt, wovon die Fjeldhänge der norwegischen Küste beredtes Zeugnis ablegen.

KOTILAINEN schreibt folgendes über die sog. euatlantischen Arten: »Im Süden der Ausbreitungszone treten diese euatlantischen Arten noch deutlicher als im Norden gleichzeitig als montanes Element auf — —» (l. c., S. 14), und aus seiner Karte (l. c., S. 15) ist zu ersehen, wie die Ostgrenze der atlantischen Arten der Typen C und D (s. KOTILAINEN l. c.) mit den Karpathen, den Böhmischen Bergen und den Alpen ausläuft. KOTILAINEN (l. c., S. 34—35) weist auch darauf hin, dass die atlantischen Arten an ihrer Nordgrenze von der Länge der Vegetationsperiode weniger als von deren absoluter Wärme abhängig zu sein scheinen, weswegen eine südlich exponierte Fjordküste eine grössere Anhäufung atlantischer Arten als eine nördlich exponierte aufweist. Ebenso ist es bemerkenswert, dass, wie schon BLYTT hervorhoben hat, »die atlantischen Arten der äusseren Küstenzone weiter fjordaufwärts an den grössten Fjorden nicht auf dem Uferstreifen, sondern hauptsächlich an den Fjeldgehängen auftreten« (KOTILAINEN l. c., S. 38). Desgleichen ist es beach-

tenswert, dass hyperatlantische Lebermoose nicht auf den Stränden des Schärenhofes an der norwegischen Küste, wo der Winter am mildesten ist, sondern hauptsächlich auf den Gebirgshängen auftreten (l. c., S. 39). Eine der wichtigsten Ursachen der Ausbreitung der atlantischen Arten ist nach KOTILAINEN die mehr oder weniger unmittelbare Berührung mit dem Seewind (l. c., S. 63). Nach seiner Ansicht kann man den Einfluss des Seewindes bis nach den Wuchsstellen der atlantischen Arten in Mitteleuropa, nach den Vogesen, dem Schwarzwald u. a. Gebirgsgegenden spüren! Darin erblickt KOTILAINEN die Ursachen dazu, dass der atlantische Artenbestand sich zu einem montanen Element entwickelt. Nun fragt man sich inwieweit diese Argumentation für die atlantischen Arten in den Fjeldgegenden des zentralen Lappland verwertet werden kann, und soweit ich sehe, steht einer derartigen Anwendung nichts im Wege. DEGELIUS betont, dass die ozeanischen Flechten in Mitteleuropa und Südeuropa streng an die Gebirgsgegenden gebunden sind und die Niederschlagshöhe in den Gebirgen bekanntlich grösser ist als in den Ebenen (1935, S. 255). Es mag hier hervorgehoben werden, dass die ozeanische Flechte *Alectoria bicolor* ihre einzigen Fundorte im nördlichen Finnland gerade auf den Fjelden in Kuusamo hat (nach DEGELIUS' Fundortsverzeichnis, l. c. S. 313). Gewiss weht keinerlei Seewind auf den Fjelden in Westlappland, aber dennoch besteht dort eine grosse Windwirkung und daneben sicher stellenweise wahrscheinlich besonders auf den NE- und E-Seiten, wo *Allosorus crispus* wächst, eine grössere Feuchtigkeit. Vielleicht steht die von HEIKINHEIMO betonte Tatsache, dass die Fichte in Nordfinnland gern auf den Höhen wächst (1920, S. 169) in Zusammenhang mit der grösseren Feuchtigkeit auf solchen Standorten? Ich möchte auch betonen dass *Cornus suecica* gerade auf feuchten Fjeldhängen in der Nähe der Waldgrenze in meinem Untersuchungsgebiet ziemlich allgemein ist.

Hier sei ferner hingewiesen auf AHLNERS Diskussion von Funden ozeanischer Flechten (*Pannaria pityria* und *Nephroma lusitanicum*) in Åsele-Lappmark in Schweden (1938, S. 4). Er hat diese Flechten in der Waldregion in Åsele an Wasserfällen und Schnellen gefunden. Bei den Schnellen in der Waldregion hat man es wirklich mit einem Mikroklima maritimen Gepräges zu tun (AHLNER l. c.). DEGELIUS erwähnt derartige Funde ozeanischer Flechten an Schnellen in der Waldregion von Jämtland (1935, S. 287—288). Mit anderen Worten, der Seewind wäre somit nicht an sich eine unersetzliche Forderung der atlantischen (ozeanischen) Arten, vgl. DEGELIUS l. c., S. 272. *Man muss daher annehmen, dass es auf den Fjelden auch in zentralen Lappland an einzelnen Stellen ein Mikroklima maritimen Gepräges gibt.*

Erwähnenswert in diesem Zusammenhang ist es, dass *Allosorus crispus*, wo er weiter abwärts in der alpinen Region auftritt, die Nähe von Bächen

in offenen Ravinen (s. oben), also Standorte mit einem vielleicht maritim ausgeprägten Mikroklima, aufsucht.

Diese atlantischen Arten auf den Fjelden sind eine Art Vorposten. *Auch hier in der kontinental gearteten zentralen Lappland müssten sich somit die atlantischen Arten, ebenso wie in Mitteleuropa, fern von der atlantischen Küste zu einem montanen Element entwickeln.*

Aus der obigen Erörterung geht hervor, dass die Fjeldregion nicht als eine völlig einheitliche klimatische Region in allen Einzelheiten erscheint. Doch im grossen gesehen, treten die Fjelde in der Waldregion als »Kälteinseln« hervor, als Vorposten eines arktisch-alpinen Gebietes im Norden. Es ist kein Zufall, dass im Untersuchungsgebiet keine atlantischen Arten unter den alpinen Arten vorkommen (d. h. Arten, die für eine Aktivität der alpinen Region zu zeugen scheinen, vgl. Teil I).

IV. Einige Angaben über die winterlichen Naturverhältnisse auf den Fjelden und ihre Bedeutung für die Vegetation.

Bekanntlich sind klimatologische Daten aus den Fjeldgegenden selten. Besonders gilt dies für die Verhältnisse im Winter. Die Angaben klimatologischer Art, die in Teil I enthalten sind, sind nur meteorologische Daten von einigen nahe gelegenen Stationen. Im Januar 1935 hatte Verf. Gelegenheit, zusammen mit Dr. phil. P. PALMGREN eine Exkursion auf den Pallastunturi zu unternehmen, und im folgenden bringe ich einige Temperaturmessungen, die auf dieser Reise angestellt worden sind. Auch im März 1935 und in Dezember 1937 konnte Verf. für einige Tage den Pallastunturi und den Ounastunturi aufsuchen.

Allgemeine klimatologische Daten für das Gebiet gehen aus Teil I hervor.

Jedoch sei auf die Tabelle II hingewiesen. Die Tabelle enthält meteorologische Daten von der neuen Station am Pallasjärvi, aus den Jahren 1936—39. Die Angaben sind mitgeteilt worden, um die Tabelle in Teil I zu vervollständigen und um zu zeigen, wie erheblich die Temperatur von Jahr zu Jahr schwanken können. (Nach J. KERÄNEN und VIILHO VÄISÄLÄ 1936 sowie nach noch unveröffentlichtes Material aus der finnischen meteorologischen Zentralanstalt.)

Der erste Schnee des Jahres fiel 1934 im Oktober; eine dauernde Schneedecke kam erst im November zustande. Aufzeichnungen über den Gang der Temperatur vom 8. 12. 1934 — 8. 1. 1935 finden sich bei HUSTICH 1938. Die untenstehende Zusammenstellung zeigt Verfs. Aufzeichnungen über die Temperaturschwankungen am Pallasjärvi (ca. 280 m ü. M.) vom 8. 1. 1935 — 17. 1. 1935, ebenso gelegentliche Aufzeichnungen über die Temperatur an der Waldgrenze und auf dem Fjeld.

8. 1. Pallasjärvi, 8h —2°. Vatikuru (Ravine an der Waldgrenze auf der S-Seite des Pallastunturi, Meereshöhe ca. 520 m) 12h 30 —5°. Pallasjärvi 16h —6°, 19h 30 —6°, 21h —7°. Die Sonne war vom Scheitel des Taivaskero aus um 14h kaum über dem Horizont zu sehen.

9. 1. Pallasjärvi, 8h 30 —11°, etwas Wolken im S, 14h 30 —11,5°, starker Westwind, 17h —15°. Böiger W-Wind am Abend. 19h —15°.

10. 1. Pallasjärvi, 8h —11°. Böiger W-Wind. Vatikuru 12h —13°, 13h —14°. Starker WNW-Wind auf dem Scheitel des Pyhäkero (778 m ü. M.), dort Nebel und —16° um 15h 40. Vatikuru, 16h —16°, 19h —15°, 22h 45 —13°. Klar. Auf Pallasjärvi lasen die Leute um 12h —11°, um 18h —12° ab.

11. 1. Vatikuru, 8h 45 —12°. Trübe, Nebel, etwas Schnee und starke Reifbildung, 11h —11°. Oberhalb der Holzgrenze Nebel, zunehmender SW-W-Wind, auf dem Pyhäkero wurden die Kleider mit Reif belegt. Pyhäkero, auf dem Scheitel 12h 45 —10,5°, dichter Nebel. Vatikuru, 13h 15 —9,2°. Pallasjärvi 15h 15 —6,5°, 18h —5°, sich aufhellend, ruhig, am Abend wieder trübe. Um 20h —4°, 21h 30 —4°, etwas Schnee. Auf Pallasjärvi lasen die Gutsleute um 12h —10° ab.

12. 1. Pallasjärvi, 8h 30 +1°. Trübe, böiger schwacher WSW-Wind. Um 10h +1,5, 15h 30 +0,5°, am Tage sich aufhellend, gelinde, Reif verschwunden. Dünne Schneekruste ungefähr 16h. Um 19h +0,5°, 21h 30 +0,3°, trübe, warmer SW-Wind.

13. 1. Pallasjärvi, 8h 15 —4°, etwas Schnee während der Nacht. Um 12h 30 —4°, 16h —5°, trübe, starker SW-Wind, der sich später nach S drehte und an Stärke abnahm. Um 19h —6°, ganz trübe, 21h 30 —6°, sich aufhellend.

14. 1. Pallasjärvi, 8h —7°, trübe, etwas Schneefall während der Nacht, recht ruhig. Vatikuru 11h —8,1°. Dichter Nebel an der Waldgrenze bis 600 m hoch, dann klarer. Scheitel des Laukukero (777 m ü. M.) 13h —8,5°. Nebelmeer unten. Starke Reifbildung oben auf dem Scheitel. Vatikuru 14h —7°. Der Nebel weicht, schwacher WSW-Wind. Pallasjärvi 15h —6°, 20h —6°, trübe. Auf Pallasjärvi lasen die Gutsleute um 12h —6° ab.

15. 1. Pallasjärvi, 8h —10°, ruhig, trübe, später sich aufhellend. Scheitel des Lommoltunturi (574 m ü. M.) 12h —13°. Die Sonne erschien wie eine feuerrote Kugel. Von der Waldgrenze an abwärts ein Nebelmeer. Mittelstarker WSW-Wind. Vom Scheitel gesehen, ging die Sonne 14h 30 unter. Auf dem Scheitel des Lommoltunturi —12°, böiger W-Wind. Pallasjärvi, 16h —13,5°, klar, 20h —17°.

Tabelle II.

Monatstemperaturen von der Station Pallasjärvi (24° 9' östl. L., 68° 1' n. Br.).

	1936			1937			1938		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c
I	-13,0	-32,4	- 1,9	- 7,6	-21,5	3,3	-10,3	-28,6	- 0,4
II	-18,3	-39,4	- 8,2	-15,0	-30,2	- 7,0	- 5,3	-23,2	4,5
III	- 9,8	-26,7	2,1	- 9,4	-31,0	1,2	- 5,8	-23,4	5,2
IV	- 3,6	-24,7	8,5	1,8	-12,0	10,1	- 1,8	-17,6	10,6
V	5,9	—	17,1	6,6	- 4,5	18,6	3,4	- 6,4	21,8
VI	13,9	- 1,1	26,2	12,9	- 0,3	27,0	10,7	1,6	22,4
VII	13,4	6,4	27,1	16,2	3,5	—	16,3	6,4	27,1
VIII	12,0	- 0,6	19,6	15,5	1,4	26,2	12,4	1,4	23,6
IX	5,9	- 6,6	18,5	6,0	- 5,0	14,4	8,5	- 4,1	22,6
X	- 1,7	-16,4	5,5	2,5	- 6,4	12,0	2,5	- 8,2	12,6
XI	- 3,2	-14,1	4,5	- 5,4	-24,6	7,9	- 2,1	-16,5	5,6
XII	- 4,6	-21,1	2,2	-10,8	-27,8	2,9	- 5,6	-26,6	3,6
	- 0,3°	-39,4°	27,1°	1,1°	-31,0°	27,0°	1,6°	-28,6°	27,1°

a = Mitteltemperatur des Monats.

b = Absolutes Minimum.

c = — Maximum.

16. 1. Pallasjärvi 8^h 30 —24,5°, klar, ruhig. An der Grenze des Birkenwaldes auf dem Pallaskero 11^h 10 —11°, Sonnenschein. Auf dem Scheitel des Pallaskero (661 m ü. M.) 12^h in der Sonne —9°, im Schatten —10°, ruhig. Auf dem Pallaskero (718 m ü. M.) 12^h 30 in der Sonne —10°. Scheitel des Pyhäkero (778 m ü. M.) 13^h 20 in der Sonne —11°. Scheitel des Taivaskero 13^h 50 —11°. Im Osten ein Nebelmeer. Vatikuru 15^h 15 —13°. Pallasjärvi 17^h —23°, etwas trübe. Um 19^h 15 —25,8°, klar. Um 20^h 30 —26°. Auf Pallasjärvi lasen die Leute um 12^h —22° ab.

17. 1. Pallasjärvi 8^h 15 —8,5°, starker W-Wind, fast klar. Lommoltunturi, Grenze des Birkenwaldes 11^h —11°. Pallasjärvi 15^h —7,5°, 17^h —6°, 21^h 30 —2,5°, trübe, warm, böiger W-Wind.

Bei diesen Aufzeichnungen sind zunächst die grossen Temperaturschwankungen während kurzer Perioden auffallend. So wurde am 16. 1. beim Pallasjärvi 20^h 30 —26°, am nächsten Morgen um 8^h 15 —8,5° und 21^h 30 —2,5° aufgezeichnet. Dieser Sachverhalt, dass Wärmegrade auch mitten im Winter nicht selten vorkommen, ist von Bedeutung für die Reifbildung, dessen Umfang auf den Fjelden später veranschaulicht werden soll. Zu beachten ist wohl auch das Inversionsphänomen vom 16. 1., als gleichzeitig, während auf dem Scheitel des Pallaskero —9° in der Sonne und —10° im Schatten gemessen wurde, das Thermometer beim Pallasjärvi —22° zeigte (Höhenunterschied ca. 375 m). Auf der anderen Seite hatten wir am 14. 1. beim Pallasjärvi —6° und gleichzeitig auf dem Scheitel des Laukukero —8,5° sowie am 11. 1. beim Pallasjärvi —10° und auf dem Scheitel des Pyhäkero —10,5°. Zwischen der Waldgrenze und den Fjeldscheiteln scheint, trotz einer Höhendifferenz von 200—300 m, kein grösserer Unterschied in der Temperatur zu bestehen, wie die Aufzeichnungen vom 10.—11. 1. 1935 und vom 14.—16. 1935 erkennen lassen. Am 27. 3. 1935 wurde an der Waldgrenze bei der Ravine Vatikuru —8° und auf dem Scheitel des Lehmäkero —8,5° niedergeschrieben. (Am 4. 4. 1935 wurde in der Waldregion unterhalb des Fjeldes Otsamo in Enare —3° und eine halbe Stunde vorher auf dem Scheitel (418 m ü. M.), ca. 200 m höher, —8,5° vermerkt.) Doch ist zu betonen, dass es sich hier nur um einzelne Temperaturmessungen und nicht um Durchschnittswerte handelt.

Ein anderer sonderbarer Sachverhalt ist der grosse Temperaturunterschied zwischen dem Pallasjärvi und dem Tiefland westlich vom Sammaltunturi bis nach dem Kirchdorf Muonio. Exakte Messungen liegen nicht in grösserer Menge vor, aber die Erscheinung ist der Bevölkerung von alters her bekannt. So war nach Herrn V. PAKASMAA an einem Tage im November 1933 —12° beim Pallasjärvi und gleichzeitig in Kutuniva beim Jerisjärvi (280 m ü. M.), ca. 12 km vom Pallasjärvi, —24° und in Rauhala am südöstlichen Ufer des Jerisjärvi —26° gemessen worden. Dieselbe Erscheinung ist auch von Baumeister J. TOIKKANEN im Winter 1937 beobachtet worden. Nach ihm ist es bei kühlerer Witterung an der Waldgrenze (Hotelgebäude) auf dem Pallas-tunturi ca. 10° wärmer als in Muonio. Das Beispiel zeigt, dass es bedenklich ist, meteorologische Angaben für weit voneinander entfernt gelegene Beobachtungspunkte anzuwenden, und dass die Temperatur besonders in

Fjeldgegenden auf den verschiedenen Seiten der Fjelde, selbst wenn sie in der Richtung N-S verlaufen, stark variieren kann; derartige Verhältnisse können mit Durchschnittswerten nicht beleuchtet werden.

Die Bäche im Gebiet waren im allgemeinen im Januar 1935 offen oder teilweise offen. Die Strömungsstellen bei Kutuniva und im Pyhäjoki waren ganz offen, die Bäche in den Mooren des Tieflandes teilweise eisfrei, und zwar trotzdem sie klein und langsam fließend waren. Der Bach in der Ravine Vatikuru war bis in eine Höhe von 600 m ü. M. teilweise offen. Am 27. 3.

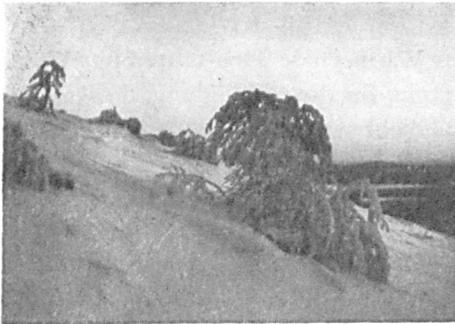


Bild 1. Birken auf dem Lommoltunturi im Januar 1935. Verf. phot.

1935 war der Bach jedoch an der Waldgrenze völlig eis- und schneebedeckt. Die Wassertemperatur im Vatikuru-Bach, ca. 520 m ü. M., war im Januar 1935 $+0,5$ (3 Messungen) und $+0,8$ (1 Mess.).

Die Schneeverhältnisse. Auf den Fjelden betrug die Tiefe der Schneedecke im Januar 1935 durchschnittlich ca. 40 cm und im März 1935 ca. 30 cm. In Vertiefungen konnte jedoch 1 m gemessen werden, und auf windigen Erhebungen

war die Schneedecke nur 10—15 cm tief. Selbst wenn im Tieflande eine Schneekruste fehlte, war der Schnee tragend an der Waldgrenze, wo die Bäume licht standen, und vor allem in der Fjeldregion. In einer Höhe von ca. 600 m begann eine harte Schneekruste mit scharfkantigen Wellen. Im Januar waren keine Steine sichtbar, wohl aber im März. Im Walde betrug die Schneetiefe ca. 60 cm. Im Dezember 1937 war die Schneedecke im Wald ca. 40 cm und auf den Fjelden ca. 20 cm tief. Hier und da in der Fjeldregion waren Steine sichtbar. Auf den Mooren östlich vom Lommoltunturi war die Schneetiefe im Januar so unbedeutend, dass die mit *Empetrum* bewachsenen Moorbülten aus dem Schnee hervorsahen. In Anbetracht der wärmeisolierenden Bedeutung des Schnees erscheinen diese Moorbülten als kälteextreme Standorte und nähern sich in dieser Hinsicht den kleinen Erhebungen in der alpinen Region der Fjelde, welche Buckel spät im Herbst, wenn der Schnee schon die Vertiefungen bedeckt, macht daliegen¹⁾. Dies mag auch als eine Erklärung gelten für die in gewissem Masse xerophil erscheinende Vegetation, die auf den Moorbülten wächst und bisweilen so aussieht, wie wenn sie stärker ausgeprägt wäre, als der Unterschied in der Feuchtigkeit zwischen der Scheitelfläche und den Seiten sowie der Umgebung der Bülte zu begründen imstande

¹⁾ Deshalb können diese Moorbülten bisweilen als Standorte für Arten wie *Arctostaphylos alpina* dienen, vgl. Teil I, S. 102 und auch LUMIALA 1939.

wäre. — Die Bildung einer ausgeprägten Eisschicht in der Schneedecke konnte im allgemeinen nicht festgestellt werden. Andeutungen zu einer derartigen Eisschicht liessen sich jedoch in dem dünnen Schneelager auf den Scheiteln der Erhebungen erkennen, und es ist anzunehmen, dass derartige Eisschichten gewöhnlich sind. Auf dem Scheitel des Laukukero wurde ein Eisgewölbe über der Vegetation aufgezeichnet. Der Schnee war dort ca. 40 cm tief, und ca. 2 cm über der Bodenvegetation fand sich ein Eisgewölbe von groben Kristallen.

Die Schneetemperatur. Die von Verf. ausgeführten Messungen wurden mit einem Normalthermometer (Celsius) ohne Holzschutz, das wagerecht in die gewünschte Tiefe gelegt und bedeckt wurde, angestellt:

Waldregion: 12. 1. 35. *Pallasjärvi*, am Waldrand. Lufttemperatur $+1,5^{\circ}$. Temperatur 30 cm unter der Schneeoberfläche, am Boden, -2° , $-2,5^{\circ}$ und $-1,9^{\circ}$; 20 cm unter der Schneeoberfläche -2° ; 10 cm unter der Schneeoberfläche $-1,3^{\circ}$ und 2 cm unter der Schneeoberfläche -1° . — Etwas später an demselben Tage, an derselben Stelle. Lufttemperatur $+0,5^{\circ}$. Temperatur 45 cm unter der Schneeoberfläche am Boden $-2,1^{\circ}$; 40 cm unter der Schneeoberfläche $-2,2^{\circ}$; 30 cm unter der Schneeoberfläche $-2,1^{\circ}$; 15 cm unter der Schneeoberfläche -2° , 6 cm unter der Schneeoberfläche $-1,8^{\circ}$; 1 cm unter der Schneeoberfläche -1° ; auf der Schneeoberfläche $-0,3^{\circ}$. — 17. 1. 35. *An derselben Stelle*. Lufttemperatur $-6,2^{\circ}$. Temperatur 40 cm unter dem Schnee am Boden $-2,3^{\circ}$; 30 cm unter der Schneeoberfläche $-4,5^{\circ}$; 20 cm unter der Schneeoberfläche $5,6^{\circ}$; 6 cm unter der Schneeoberfläche -7° ; 1 cm unter der Schneeoberfläche -7° . — 30. 3. 35. Auf der Höhe *Jyppyrä* bei Hetta (ca. 350 m ü. M.). Lufttemperatur -1° . 5 cm unter dem Schnee -5° ; 10 cm unter dem Schnee $-6,5^{\circ}$ (in dieser Tiefe Eisschicht); 30 cm unter dem Schnee -5° . — 9. 12. 37. Messung der Schneetemperatur auf dem Eis am Ufer des Sees *Pallasjärvi* ungefähr SE vom Gut, 50 m vom Ufer entfernt. 1 m oberhalb der Schneefläche -15° ; auf der Schneefläche -10° , -12° ; 10 cm unter der Schneefläche -5° ; auf dem Eis, 20 cm unter der Schneefläche -1° . Auf dem Ufer, auf der Schneefläche -10° ; 15 cm unter der Schneefläche -3° ; auf den Steinen unter 40 cm Schnee -1° .

Waldgrenze: Ravine *Vatikuru* 10. 1. 35. Lufttemperatur -13° . Temperatur 110 cm unter der Schneefläche am Boden (nahe dem Bach, daher die hohe Schneetiefe) -2° . Etwas höher aufwärts auf dem Ravinehang 55 cm unter dem Schnee am Boden -2° . — *Vatikuru* 10. 1. 35. am Nachmittag. Lufttemperatur -16° . In einer Vertiefung am Boden 60 cm unter der Schneefläche -2° , $-1,5^{\circ}$. Höher hangaufwärts am Boden 35 cm unter der Schneeoberfläche -4° . — *Vatikuru* 11. 1. 35. Lufttemperatur -12° . In einer Vertiefung 80 cm unter der Schneeoberfläche am Boden -2° , $-1,2^{\circ}$. Etwas weiter aufwärts in der Richtung auf eine Erhebung zu 45 cm unter der Schneeoberfläche am Boden -2° . Etwas höher hinauf, am Boden 30 cm unter der Schneeoberfläche -4° , $-4,5^{\circ}$. Auf einer Erhebung 12 cm unter der Schneeoberfläche am Boden -3° , -3° , (dünne Eisschicht). — 9. 12. 37. An der Waldgrenze ca. 475 m ü. M. auf der N-Seite des *Lommoltunturi*. In der Luft und auf der Schneeoberfläche -11° ; 5 cm unter der Schneeoberfläche -10° ; 15 cm unter der Schneeoberfläche -5° ; 35—40 cm unter der Schneeoberfläche, auf dem Boden zwischen *Vaccinium myrtillus*-Zwergstrauch $-0,5^{\circ}$.

Fjeldregion: Scheitel des *Pyhäkero* 10. 1. 35. Lufttemperatur -16° . Temperatur 30 cm unter der Schneeoberfläche am Boden -5° . In einer Vertiefung 45 cm unter der Schneeoberfläche am Boden -5° . — Scheitel des *Pyhäkero* 11. 1. 35. Lufttemperatur $-10,5^{\circ}$. Temperatur 30 cm unter der Schneeoberfläche -6° und $5,5^{\circ}$. — Auf der N-Seite des *Laukukero* ca. 650 m ü. M. 14. 1. 35. Lufttemperatur $-8,5^{\circ}$. Temperatur 40—45 cm unter der Schneeoberfläche am Boden $-2,3^{\circ}$, -3° ; 30 cm unter der Schneeoberfläche $-3,5^{\circ}$; 10 cm unter der Schneeoberfläche -6° ; 2 cm unter der Schneeoberfläche -7° . 10. 12. 37. *Vatikuru*, ca. 600 m ü. M. Auf der Schneeoberfläche selbst -8° ; 20 cm unter der Schneeoberfläche auf dem Boden zwischen *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis idaea* und *Empetrum* -1° .

8. 12. 37. S-Seite des *Pyhäkero*, ca. 700 m ü. M. Steinfeld, 20 cm poröser, schlecht geschichteter Schnee; auf der Schneeoberfläche selbst -8° ; 3 cm unter der Oberfläche -7° ;

auf den Steinen unter dem losen Schnee -6° . 9. 12. 37. Scheitel des *Lommoltunturi*, ca. 570 m ü. M. Steinige *Empetrum*-Heide. Unmittelbar auf der Schneeoberfläche -12° ; 5—6 cm unter der Oberfläche -9° ; 15 cm unter der Oberfläche -6° ; auf dem Boden, 18 cm unter der Schneeoberfläche $-5,5^{\circ}$. 9. 12. 37. *Dieselbe Stelle*, in einer nahen Grube. Auf der Schneefläche -12° ; 3 cm unter der Oberfläche -10° ; 15 cm unter der Oberfläche -5° , -6° ; 40 cm unter dem Schnee auf dem Boden mit einer Vegetation von *Rubus chamaemorus*, *Carex brunnescens* und *Betula nana* $-0,3^{\circ}$. 9. 12. 37. Felsgesims auf der N-Seite des *Lommoltunturi*, nach N geneigt, ca. 2 m hoch, ca. 550 m ü. M. Unmittelbar auf der Schneeoberfläche -12° ; 2 cm unter der Oberfläche -10° ; 10 cm unter der Schneefläche auf Fels zwischen *Juncus trifidus* -5° . 10. 12. 37. *Dieselbe Stelle*, Lemmelloch in der Nähe. Über der Schneefläche -9° ; auf der Schneefläche -8° ; 30 cm unter dem Schnee auf dem Boden -2° . 10. 12. 37. S-Hang des Pyhäkero, ca. 600 m ü. M. Über der Schneefläche -10° ; 30 cm unter dem Schnee auf dem Boden -2° .

Diese sporadischen Messungen zeigen, dass die Temperatur unter dem Schnee in der Wald- und in der Fjeldregion im allgemeinen ungefähr dieselbe ist. Beachtenswert ist die Konstanz der Temperatur gerade am Boden in den verschiedenen Regionen. Die Messung vom 11. 1. 1935 in der Ravine Vatikuru, wo die Temperatur unter einer nur 12 cm dicken Schneedecke -3° war, trotzdem sich die Lufttemperatur auf -12° belief, beweist, ein wie schlechter Wärmeleiter eine äusserst dünne Schnee- oder Eisschicht ist. Die untersten Schichten der Schneedecke sind durch eine recht stabile Temperatur ausgezeichnet, während die obersten sich enger an die Lufttemperatur anschliessen. Merkwürdig ist das Ergebnis der Messung in der Waldregion am 17. 1. 1935; es ist zu beobachten, dass die obersten Schichten die niedrige Temperatur vom 16. 1. 1935 beibehalten haben und noch nicht dazu gekommen sind, der Veränderung der Lufttemperatur zu folgen; 1 cm unter der Schneeoberfläche wurde -7° gemessen, trotzdem die Lufttemperatur $-6,2^{\circ}$ war.

Irgendein grösserer Unterschied hinsichtlich des Fortkommens der Vegetation unter dem Schnee in der Fjeld- und Waldregion dürfte nicht nachgewiesen werden können. Die Temperatur unter dem Schnee ist im grossen und ganzen dieselbe. Man kann also nicht behaupten, dass die Pflanzen in der Fjeldregion einer niedrigen Temperatur unter der Schneedecke zu widerstehen hätten. Der wirkliche Unterschied zwischen Fjeld- und Waldregion besteht in den *Temperaturverhältnissen während der Vegetationsperiode* s. unten. — Eine Ursache dazu, dass die Scheitelvegetation auf den Hügeln in dem niederen Teil der Fjeldregion bedeutend mehr alpin betont als die Vegetation auf den Hügelhängen ist, ist darin zu erblicken, dass die Scheitel der Erhebungen im Herbst je nach den Windverhältnissen eine längere Zeit unbedeckt und somit eine längere Zeit der niedrigen Lufttemperatur ausgesetzt sind. — Es sieht so aus, wie wenn die Temperatur unter einer dünnen, aber vom Winde zusammengepackten Schneedecke, die in Eis übergegangen ist, nicht nennenswert niedriger als die Temperatur unter einer tiefen, aber porösen Schneedecke wäre.

Reifbildung. Die Intensität der Reifbildung im Pallastunturi-Gebiet war sowohl auf den Bäumen als auch auf der Schneeoberfläche in der Fjeldregion

auffallend. Als Beispiel für die Stärke der Reifbildung in der Fjeldregion kann angeführt werden, dass zwei 5 cm breite Holzspäne, die am 10. 1. 1935 auf dem Scheitel des Pyhäkero in den Schnee gesteckt und zurückgelassen wurden, am 16. 1. 1935 von einem 15 cm dicken Reiflager bedeckt waren. Ein Strickende, am 10. 1. 1935 draussen bei der kleinen Einödehütte in der Ravine Vatikuru aufgehängt, war am 14. 1. gegen SW von einer 2,5 cm dicken Schicht von Reifkristallen überzogen, die von Strick gerade aufragten, an der N-Seite war die Reifschicht nur 0,5 cm stark. Auf einer Skifahrt auf den Pyhäkero am 11. 1. 1935 bildete sich im Verlaufe einer Stunde eine dicke Reifschicht auf den Kleidern.

An den Telephonmasten, die oben in der alpinen Region auf dem Sammaltunturi an dem von Muonio nach dem Pallastunturi führenden Wege stehen, konnte im Dezember 1937 auf ihrer W- und S-Seite ein 13 cm mächtiges Lager von Reif und Schnee beobachtet werden; auf der N- und der O-Seite war dasselbe Lager nur 6 cm dick. In der Waldregion war dagegen die Reifbildung bedeutend geringer, an den Telephonmasten unterhalb des Sanmaltunturi liess sich nur ein 1 cm dickes Reiflager beobachten.

Die Reifbildung ist somit oben in der Fjeldregion am stärksten, doch ist sie auch an der Waldgrenze (s. Bild 1) und in dem oberen Teil der Waldregion deutlich. Oft hing ein Nebelgürtel von ungefähr gleicher Ausdehnung wie die »Reifregion« um die Fjeldscheitel. Um in gewissem Masse eine Auffassung von dem Umfang der Reifbildung auf verschiedenen Niveaus über dem Meere zu gewinnen, ohne dass der niederfallende Schnee störend auf die Messungen einwirkte, wurden am 15. 1. am Vormittag 3 ca. 40 cm lange Stricken den (Durchmesser 0,7 cm) in der Nähe des Lommoltunturi ausgehängt. Nummer 1 wurde ca. 300 m ü. M. auf einem Birkenzweig in Mischwald, ca. 1 m über dem Boden bei einer Lichtung horizontal aufgehängt. Nr. 2 in gleicher Weise ca. 360 m ü. M. (Barometerbestimmung) und Nr. 3 in einem Birken- und Kieferngehölz an der Waldgrenze, ca. 470 m ü. M. auf dem N-Hang des Lommoltunturi. Die Temperatur an der Stelle von Nr. 1 war -12° , an der Stelle von Nr. 3 -13° . Um dieselbe Zeit nach genau 48 Stunden wurde die Reifbildung an den Strickenden betrachtet. Der Gang der Temperatur war am 15.—17. 1. am Pallasjärvi folgender: 15. 1. $16^{\text{h}} -13,5^{\circ}$, $20^{\text{h}} -17^{\circ}$, 16. 1. $8^{\text{h}}30 -24,5^{\circ}$, $20^{\text{h}}30 -26^{\circ}$ und 17. 1. am Morgen $-8,5^{\circ}$. Nr. 1 hatte wenig Reif, einzelne weisse Kristalle; Nr. 2 war ganz reifbedeckt, das Strickende war nicht zu sehen, schätzungsweise war die Reifmenge ca. 6 mal so gross wie auf Strickende Nr. 1; Nr. 3 war ebenso ganz überzogen von einer ca. 1 cm dicken Reifschicht, etwas mächtiger als Nr. 2. Schätzungsweise war das Verhältnis zwischen den Reifanhäufungen auf einer gleich grossen Fläche der drei frei hängenden Strickenden ung. 1:6:7 (s. oben). Der kleine Versuch erweist einen deutlichen Unterschied in der Intensität der Reifbildung auf

höheren und niederen Niveaus. Hinsichtlich der Bedeutung, die dieser sog. »tykky«-Bildung im Fjeldwald zukommt, sei auf HEIKINHEIMO (1920) hingewiesen.

Die Reifregion fällt im grossen und ganzen mit der Schneeregion zusammen. HEIKINHEIMO (1920) hat eine ausführliche Beschreibung der Schneeregion, von den Forstleuten als »Schneescha-denregion« bezeichnet, gegeben. Die folgenden Zeilen sollen nur zeigen, dass die Verhältnisse in Westlappland dieselben sind wie in Ostlappland und Kuusamo, wo HEIKINHEIMO in erster Linie seine Beobachtungen angestellt hat. Ein Blick von den Fjelden zeigt, dass eine recht deutliche Grenze in der Waldregion zwischen einer oberen schneereichen und einer niederen schneearmen Region unterschieden werden kann. Die Grenzlinie verläuft in 325—350 m ü. M.; die Höhe des Flachlandes beträgt im Gebiet durchschnittlich ca. 300 m. Selbst flache Anhöhen in der Waldregion heben sich durch ihren weissen Scheitel von der Umgebung ab. Die östliche Seite des Pallastunturi sieht bis zu einem höheren Niveau schnee-ärmer aus als sein westlicher und südlicher Hang.

Dies wurde sowohl 1935 als auch 1937 beobachtet. Hauptsächlich liegt es daran, dass im Winter die vorherrschende Windrichtung W ist. Verf. hat die von Herrn V. PAKASMAA gemachten Wetteraufzeichnungen vom Winter 1935 durchgesehen und dabei festgestellt, dass in der Zeit von 8. 12. 1934—25. 3. 1935 (d. h. die Aufzeichnungen, die mir zur Verfügung gestanden haben) an 37 Tagen der Wind 28 Tage aus W, SW und NW geweht hat, d. h. dass die W-Winde absolut dominierend waren. In der Regel brachten diese W-Winde Schnee mit. Die Schneeregion ist dadurch gekennzeichnet, dass die Bäume deformiert und die Kronen besonders in höheren Niveaus oft abgebrochen sind (s. Teil I, S. 17), und zwar durch die Schwere des Schnees (vgl. HEIKINHEIMO, l. c.). Das Vorkommen von Vögeln in der Schneeregion scheint geringer als in den niedriger gelegenen Gebieten zu sein.

Insbesondere wirkt die Anhäufung von Schnee und Reif an der Waldgrenze auf die Gestalt der Fjeldbirken ein. Diese waren im Januar 1935 auf dem Pallastunturi manchmal ganz niedergedrückt und glichen eher schneebedeckten Steinen als Bäumen (s. Bild 1.). Die oben angeführten raschen Temperaturschwankungen selbst um die Wintermitte bewirken, dass die Schneeschicht der Birken abwechselnd schmilzt und wieder zu Eis gefriert: die Zweige können leicht vom Winde abgebrochen werden, wenn sie von Eis umgeben sind. Hier liegt gewiss eine der Ursachen zu den auffallenden Zweigdeformationen der Fjeldbirken (*Betula tortuosa* coll.). Dr. P. PALMGREN hat jedoch darauf hingewiesen, dass er nicht einmal während eines starken Schneesturms auf dem Kebnekaise Birkenzweige hat abbrechen oder abfallen sehen. In grossem Umfange beruhen auch die Astdeformationen der Birken auf den durch das Schneehuhn, in erster Linie *Lagopus mutus*, verursachten Schäden.

Am 15. 4. 1935 hatte Verf. Gelegenheit, zahlreiche Fjeldschneehühner und ihre Spuren an der Schneegrenze auf dem S-Hang des Lommoltunturi zu sehen. Die Vögel hatten unter den Birken Nachtquartiere bezogen, bei denen sie Gruben gegraben hatten, in denen sich Exkremeate fanden (vorwiegend Holzsplitter). Der Schnee war von den herabhängenden Zweigen der Birken abgeschüttelt, und bis 4 mm dicke Zweigspitzen waren abgerissen. Die Blattknospen an dem unteren Teil der übriggebliebenen Zweige waren aufgefressen (vgl. auch KIHLMAN 1890).

Gleichwohl erscheint es ziemlich klar, dass gerade die mitten im Winter (im Frühjahr sind die Fjeldbirken ohne Schnee) sich anhäufenden grossen Schnee- und Reifmengen an der Waldgrenze für die Gestalt der Fjeldbirken von entscheidender Bedeutung sind.

*

Ein bekanntes Phänomen ist es, dass auf den Fjelden weit früher als im Flachland nackte Flecken beobachtet werden können. Im März 1935, als das Flachland noch eine 40 cm starke Schneedecke aufwies, sah man oberhalb der Waldgrenze schneefreie Flecken sowohl auf dem Pallas- als auch auf dem Ounastunturi liegen. Dies ist sicher eine Folge der auf den Fjelden stärkeren Sonnenstrahlung, deren Wirkung nicht aufgehoben wird durch den kleinen Temperaturunterschied, der in Finnisch-Lappmarken zwischen der Waldgrenzegend und der Fjeldregion besteht. Um zu zeigen, wie diese Schneeschmelze auf einem Fjeldschieitel vor sich geht, seien folgende Beobachtungen angeführt, die am 15. 4. 1938 auf dem kleinen Fjeld Luosmatunturi in Enare (ca. 350 m ü. M.) angestellt worden sind, der eine alpine Region von 10—15 m Höhe aufweist. Auf *Empetrum-Arctostaphylos alpina*-Heide mit *Lycopodium complanatum*-Einschlag wurde an einer Stelle, wo die Heide auf einer Fläche von ca. 10 m² unbedeckt lag, eine Temperatur von 5° in der Sonne gemessen. Gleichzeitig war die Lufttemperatur 1,5°. Auf der Schneedecke wurde in unmittelbarer Nähe der Heide 0,5° und 7 cm unter dem Schnee 0,5° gemessen. Auf der schmelzenden Eiskruste, welche die Grenze zwischen der Schneedecke und der nackten Heide bildete, konnte 1° festgestellt werden. An mehreren Stellen wurden bis meterweite Flächen mit nur einer dünnen durchscheinenden Eiskruste auf der Vegetation beobachtet, und diese erfuhr dadurch zeitig eine Wirkung der Frühlingssonne. Wahrscheinlich beruhte die Tatsache, dass diese glasartige Eiskruste durch *Empetrum*-Beeren rotgefärbt war, darauf, dass die *Empetrum*-Zweige unter dem Eis sich zu heben begonnen hatten und die Beeren (des vorigen Jahres) dabei gegen die Eiskruste geschalt worden waren. Merkwürdig war, dass einige von den *Empetrum*-Zweigen blühten, wo die Heide unbedeckt war, also am 15. 4., einem Datum, das jedoch als

Ausnahmefall bezeichnet werden muss.¹⁾ (Verf. hat *Empetrum* auf dem Levi-tunturi am 4. 6. 1933, als es noch viel Schnee in der Birkenregion und an den Nordhängen gab, in voller Blüte gesehen, und auf dem Yllästunturi hatte *Empetrum* am 16. 6. 1935 zur Hälfte rote Früchte. KIHLMAN führt an, dass *Empetrum* am 8. 5. 1887 in Orlow geblüht habe, 1890, S. 55.). *Arctostaphylos alpina* hatte 1 cm lange rote Blattknospen, die im Begriff standen, sich zu öffnen, und *Carex* cfr *pedata* zeigte 1 cm lange junge Blätter auf denjenigen Stellen, wo die Heide nackt war. Die Ursache zu dieser raschen Entwicklung liegt teils darin, dass die Arten der Fjeldheide sich schon im Herbst darauf

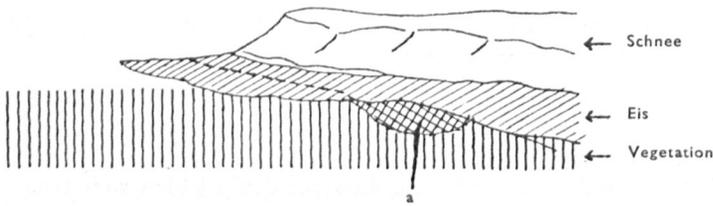


Bild 2. Wie der Schnee schmilzt auf dem Fjelde auf einem S-Abhang im Frühling. a = grosse schmelzende »Kristallen«.

vorbereiten, und teils darin, dass die dunkle Vegetationsfläche gegenüber der Umgebung eine merkliche Temperatursteigerung bewirkt. Es war förmlich zu sehen, wie die Schneedecke in eine durchscheinende Eisschicht überging und wie diese allmählich verschwand. Dass die Schneeschmelze auf einem Südhang in der heissen Frühlingsbestrahlung geschwinde vor sich geht, liegt teilweise daran, dass, wie Bild 2 zeigt, der Schnee nicht allein durch die Sonnenwärme auf der Oberfläche sondern auch durch den von unten her wirkenden Einfluss der Vegetationsdecke schmilzt. An einigen Stellen war zu sehen, wie die Zweigspitzen von *Empetrum* durch die Eisschicht aufgestossen wurden. Während dies auf dem Südhang eintrat, lag die Schneekruste mit Neuschnee auf dem Nordhang und eine 30—40 cm tiefe Schneedecke in der Birkenregion!

Das Beispiel, das nicht einzigartig ist — Verf. hat gesehen, wie eine ähnliche dünne Eiskruste spriessende schneelagenartige Vegetation auf dem Kätkätunturi im Juni bedeckt hat (später im Sommer sieht man im allgemeinen keine solche Eiskruste am Schneerand, sondern der Schnee schmilzt in einer mehr unsichtbaren Weise, s. S. 26) —, zeigt, wie damit zu rechnen ist, dass die Vegetationsperiode für diese Arten der offenen Fjeldheide nicht so kurz ist, wie man sie sich im allgemeinen vorstellt. Man hat sich eben daran zu erinnern, dass die Schneedecke auf den Fjelden etwas weniger tief ist als in

¹⁾ Der Frühling 1938 war, wie aus Tabelle II hervorgeht, ungewöhnlich warm.

der Waldregion und dass die Schneefälle auf den Fjelden durch die Winde von dem offenen Hügeln oft teilweise weggefegt werden, weswegen die starke Sonnenstrahlung im Frühjahr auf den Fjelden, auf einigen Stellen eine dünnere Schneedecke als unten im Flachland zu überwinden hat. Für die Flora der offenen Heiden auf den Südhängen haben wir bisweilen daher zu rechnen mit einer ziemlich langen Vegetationsperiode, die vermutlich de facto dann beginnt, wenn die dünne Eisschicht noch vorhanden ist. *Es handelt sich in der Tat unter dieser oft nur 1 mm dünnen Eisdecke um denselben Effekt wie unter dem Glas eines Treibhauses.* Hier haben wir vielleicht eine der Ursachen dazu, dass viele der Fjeldheidearten so sonderbar früh blühen.

Es ist auf der anderen Seite daran zu erinnern, dass der Schnee statt dessen in Vertiefungen und Gruben und auf den Nordhängen viel länger in den Hochsommer hinein liegenbleibt, so dass die Schneelagenvegetation in diesen Fjeldgegenden gewöhnlich erst Mitte oder Ende Juli zur Blüte kommt. Eine grosse Verschiedenheit in der Entwicklung der Vegetation besteht somit selbst in einem Gebiet von geringer Ausdehnung. Mit Recht bemerkt KIHLMAN (KAIRAMO) in seiner klassischen Arbeit von 1890: »Phänologische Notizen aus höheren Breiten ohne Angabe des Standortes oder Häufigkeit der betreffenden Erscheinung können daher sehr leicht zu ganz irrigen Vorstellungen führen« (S. 54). Der bald schnelle, bald langsame Verlauf der Schneeschmelze in einer Fjeldgegend ist, in hohem Masse je nach den orographischen Verhältnissen, einer der wichtigsten auf die Verteilung der Vegetation einwirkenden Faktoren.

Hier handelt es sich um ein ausgedehntes und für den Ökologen interessantes Arbeitsfeld.

V. Artenverzeichnis.

Die untenstehende Zusammenstellung ist auf Grund von Literaturangaben und von Verfs. Beobachtungen ausgearbeitet worden. Das Verzeichnis stützt sich nur auf die Regio alpina der Fjelde, die in Teil I beschrieben worden sind.

Frequenz und Standortsansprüche der betreffenden Arten s. Teil I, Tabelle I. In Parenthese werden Arten genannt, die nahe der Waldgrenze, aber nicht deutlich in der alpinen Region gefunden worden sind.

Tabelle II in Teil I (S. 60—62) verleiht eine Vorstellung von dem Vorkommen der Arten in verschiedenen Höhen in der Regio alpina auf dem Pallastunturi. Unten werden somit meistens nur Angaben über die horizontale Verbreitung der Arten in der Regio alpina des Untersuchungsgebietes gemacht. Wenn eine Art auf anderen Fjelden höher als auf dem Pallastunturi steigt, wird dieses angegeben.

Pallastunturi und Ounastunturi sowie Lommoltunturi hat Verfasser mehrere Male besucht, und in einigen Sommern hat er wochenlange Wanderungen auf diesen Fjelden unternommen (3. 7. 1932, 4.—27. 7. 1933, 5.—31. 7. 1934, 18.—21. 8. 1935, 15.—16. 7., 18.—22. 7. 1936, 7.—8. 8. 1938). Auch im Januar 1935, März—April 1935 und Dezember 1937 hat Verfasser sich auf die genannten Fjelde begeben. Die anderen hier behandelten Fjelde hat Verfasser folgender massen aufgesucht: Yllästunturi dreimal, Kesänkitunturi dreimal, Lainiotunturi fünfmal, Kukastunturi zweimal, Pyhätunturi fünfmal, Äkäskero einmal, Aakenustunturi dreimal, Kätäkätunturi viermal, Levitunturi dreimal, Särkitunturi einmal, Olostunturi zweimal, Keimiötunturi viermal, Sammaltunturi fünfmal, Suastunturi viermal, Könkäsentunturi einmal, Ruototunturi zweimal. Es ist jedoch zu beachten, dass einige von diesen Exkursionen sehr kurz gewesen oder im Juni unternommen worden sind, als die Vegetation noch nicht ganz entwickelt war. Die nördlichen Teile des Untersuchungsgebietes sind somit eingehender erforscht worden, was damit zusammenhängt, dass die Standorte und Höhengrenzen der Pflanzen auf dem Ounastunturi und dem Pallastunturi Gegenstand besonderen Interesses gewesen sind. Die in mehreren Fällen kleinen Areale sowie die Dominanz der artenarmen Steinfelder auf den südlichen Fjelden sind jedoch hervorzuheben, um zu zeigen, dass die Untersuchungsintensität auf den nördlichen Fjelden nicht um so viel grösser gewesen ist, wie es vielleicht auf Grund der obigen Angaben erscheinen könnte.¹⁾

Folgende Botaniker u. a. haben Angaben über die Flora des Gebietes gegeben: NORRLIN 1873, HJELT und HULT 1885, SANDMAN 1893, CAJANDER 1903, BACKMAN 1906, MONTELL 1910—27, RANTANIEMI 1921, LINKOLA 1926, KOSKIMIES 1936, SONCK 1938 und KALLIOLA 1939. Ihre wertvollen Angaben werden in der Artenverzeichnis berücksichtigt.

Nachdem Verf. Teil I von dieser Arbeit herausgegeben hatte, ist KALLIOLA im Gebiet gewandert und hat dabei *Luzula Wahlenbergii* und *Carex polygama* gefunden. Er hat auch mehrere floristischen Funde gemacht, die unten berücksichtigt werden. KOSKIMIES hat *Viola biflora* auf dem Pallastunturi gefunden, eine Angabe die auch von KALELA gestützt wird.

Folgenden Verkürzungen werden unten gebraucht:

J. M. = Intendent JUSTUS MONTELL, R. K. = Dr. phil. REINO KALLIOLA,

¹⁾ Es ist jetzt auf diesen Fjelden viel leichter zu exkurrieren als in den Jahren 1933 und 1934 als Verf. seine Untersuchungen hauptsächlich durchführte. Jetzt gibt es gute Karten, eine grosse Touristenstation an der Waldgrenze auf dem Pallastunturi, zwei Hütten an dem Pfad vom Pallastunturi nach Ounastunturi und eine Touristenherberge an dem Pyhäkero-See auf dem Ounastunturi. Verf. wanderte am meisten allein, wochenlang, und konnte deshalb nicht so viel Pflanzenmaterial sammeln. Soviel sei gesagt um zu betonen dass man dort auf diesen Fjelden sicher noch neue Arten und vor allem Formen und Varianten finden kann und dass meine Angaben über die Verbreitung keineswegs vollständig zu sein können. Der künftige Forscher wird hoffentlich auch dort die grösste Freude eines Botanikers erleben, nämlich eine Pflanze zu finden, die der frühere Forscher nicht gesehen hat!

A. E. K. = Mag. phil. ARVO E. KOSKIMIES, A. K. = Dr. phil. AARNO KALELA, die sämtliche mir mehrere floristischen Angaben gegeben haben.

Pallast., Ounast. etc. = Pallastunturi, Ounastunturi etc.

Die Nomenklatur folgt LINDMAN 1926, die Pteridophyta nach HOLMBERG 1931.

(Die Literaturangaben, die ohne Autornamen sind, weisen auf meine früheren Veröffentlichungen hin.)

Plantæ vasculares.

Lycopodium selago L. Allgemein auf dem Ounast. und Pallast., dazu auf dem Ylläst., Olost. (A. E. K.), Lommolt., Pyhät., Lainiot., Suast. Scheint auf den Gipfelterrassen und auf den östlichen Gehängen allgemeiner zu sein als in niederen Höhenlagen. Wechselt sehr Biotypus nach den Standortstypen. Gewöhnlich Sporangien.

L. annotinum L. Scheint allgemeiner auf den nördlichen Fjelden als folgende Art; kommt übrigens im ganzen Gebiet vor. Gewöhnlich Sporangien. Auf den südlicheren Fjelden oft im Schatten von *Juniperus communis*-Gebüsch zu finden; vgl. unten *Dryopteris Linnaeana*.

L. clavatum L. Scheint allgemeiner auf den südlichen Fjelden zu sein, auf dem Ounast. nur auf dem Pyhäkero allgemein; kommt übrigens auf allen Fjelden vor. Gewöhnlich Sporangien. (Eine typische Fjeldform von *L. clavatum* (f. *lagopus* Laest.) auch im Kirchdorf Kittilä gefunden.)

L. alpinum L. Eine für die Niederfjelden typische Art im Gebiet; häufiger auf den nördlichen Fjelden. Gewöhnlich Sporangien.

L. complanatum L. Gewöhnlich in niederen Höhenlagen auf den meisten Fjelden: Ounast., Pallast., Ylläst., Kesänkit., Lainiot., Pyhät., Olost., Aakenust., Levit. (R. K.) und Keimiöt; kommt wahrscheinlich auch auf anderen Fjelden vor. Erreicht eine Höhe von 740 m ü. M. auf dem Ylläst. Wächst bisweilen zusammen mit *L. alpinum* und ist manchmal steril. *L. complanatum* v. *polystachum* Lindb. fil. auf dem Pallaskero, Pallast. (A. E. K.).

Die Fjeldformen der *Lycopodium*-Arten (*L. selago* f. *adpressum* Desw., *L. clavatum* f. *lagopus* Laest., *L. annotinum* f. *alpestris*) gehen ohne scharfe Grenzen in die Hauptformen über. LINDBERG hat die Ansicht ausgesprochen wir hätten es hier mit Reliktformen zu tun, die sich nach dem Zurückweichen der Waldgrenze den veränderten Standortbedingungen angepasst haben (1917, S. 126 f.). Vergl. unten *Majanthemum bifolium*!

Selaginella selaginoides (L.) Link. Auf dem Ounast. (Rautuvaara, mehrere Lokalitäten, Pyhäkero und Sillavaara), auf dem Pallast. (Pyhäkuru, Palkaskuru, Vatikuru) und Olost. Erreicht auf dem Ounast. etwa 650 m ü. M. Gewöhnlich Sporangien.

Isoetes lacustris L. Auf dem Pyhäkero. Bis 10 cm hohe Ind. in 50—100 cm Tiefe. Dort erstmalig von NORRLIN (1873, S. 268) beobachtet, meistens Sporangien. Auch im Rautujärvi auf der W-Seite des Ounast., in der Höhe der Waldgrenze, gefunden.

Equisetum arvense L. Ounast., Pallast., Lommolt., (Ylläst. ?). Kommt wahrscheinlich auch auf anderen Fjelden im Gebiet vor. (*E. arvense* f. *poly-*

stachya im Pyhäkuru, Pallast., und auf dem Ounast. beobachtet.) Gewöhnlich ausgebildete Ähren.

E. silvaticum L. In niederen Höhenlagen wenigstens auf dem Ounast., Pallast., Ylläst., Pyhät. und Aakenust., bisweilen steril.

E. pratense Ehrh. Frische Böden. Ounast.: mehrmalig auf der E-Seite; Pallast.: Vatikuru und Palkaskuru (R. K.), Pyhäkuru (Zwergformen) und Orotuskero; Pyhät. Auch auf dem Ylläst. auf der E-Seite in der Höhe der Waldgrenze gefunden. Erreicht auf Ounast. etwa 625 m ü. M.

E. palustre L. Auf dem Ounast., Pallast., Lommolt., Sammalt. und Pyhät. gefunden; gewöhnlich ausgebildete Ähren.

E. limosum L. Im Wasser und auf den Ufern der kleinen Seen des Ounast., bisweilen steril.

E. hiemale L. Nur einmal auf dem Pallast. beobachtet. S.-exponierte Moränenhänge zwischen Laukukero, Taivaskero und Orotuskero, steril.

E. scirpoides L. C. Rich. An dem Bach in der Ravine zwischen Rautuvaara und Väliuvaara auf der E-Seite des Ounast. mehrere Ind. steril. FRIES nennt die Art »schwach kalkhold« (1925), BJÖRKMAN dagegen »stark kalkhold« (1939, S. 65), vgl. die Darstellung über Rautuvaara im Kap. I.

Polypodium vulgare L. Einige sterile Ind. auf Felsen im Pyhäkuru auf der E-Seite des Pallast.

Allosorus crispus Bernh. Auf Steinfeldern und Felsen auf den Gipfeln und den N- und E-exponierten Hängen des Ounast. (Outakka, Tappuri), Pallast. (Taivas-, Lauku-, Vuontis- und Orotuskero sowie Ravinen auf der E-Seite, nach Mitt. von A. E. K. auch auf Lehmäkero und Rihmakuruvaarat), Ylläst. (erstmalig 1789 von LILJEBLAD dort beobachtet, vgl. HJELT und HULT 1885, S. 84); Aakenust., einige fertile Ind. auf der steinigen E-Seite des Fjeldes 1935 gefunden. Gewöhnlich ausgebildete fertile Blätter.

Asplenium viride Huds. Auf ebenen, feuchten Felsenplatten auf der S-Seite des Olost. Im Jahre 1934 sah Verf. einige Ind., die er aber 1935 nicht mehr gefunden hat. Vgl. MONTELLI, 1927, S. 15. MONTELLI hat bemerkt, dass die Art vielleicht jetzt ganz verschwunden ist (mündl. Mitt. 1938). Nächster Fundort im westlichen Lappland auf dem Berge Taljavaara E vom Kirchdorf Kittilä, vgl. 1936a, S. 155.

Das Vorkommen von *Asplenium viride* in Lappland ist, wie MIKKOLA (1938, S. 21 f.) deutlich gezeigt hat, an die ultrabasischen Gesteinsarten gebunden. Dieses trifft für Taljavaara zu, und vielleicht ist das Vorkommen auf dem Olostunturi auf dieselbe Ursache zurückzuführen.

Athyrium alpestre (Hpe) Nyl. Auf dem Ounast. (mehrere Lokalitäten), Pallast. (mehrere Lokalitäten), Aakenust. (? junge Ind.), auf der N-Seite des Fjeldes Lainiot. (in der Ravine auf der NW-Seite einige Ind.). Ylläst. (sowohl in der östliche Ravine als in der kleinen Ravine auf der N-Seite des Gipfels Kellotapuli) und Pyhät. Gewöhnlich Sporangien.

(*A. Filix femina* (L.) Roth. Ganz in der Nähe der Waldgrenze auf dem Pyhät. und Lommolt. gefunden. Kommt auch in der Suaskuru, N von dem Pallast. vor, vgl. 1936a, S. 159.)

Dryopteris spinulosa. Von J. M. auf dem Ounast. gefunden. Von Verf. nicht beobachtet.

D. austriaca (Jacq.) Woynar. Kommt auf denselben Stellen wie *Athyrium alpestre* vor, eine Differenz in der Meereshöhe zwischen die genannten Arten

ist in diesem Gebiet nicht deutlich zu sehen. (Vgl. *D. dilatatum* = *D. austriaca* in Teil I, S. 60.) Auf den meisten Fjelden im Gebiet.

D. Phegopteris (L.) C. Chr. Auf dem Ounast., Pallast., Ylläst., Pyhät., Aakenust., Lommolt. und Keimiöt. in niederen Höhen in der Nähe der Waldgrenze.

D. Linnaeana C. Chr. Auf dem Ounast., Pallast., Ylläst., Pyhät., Aakenust., Lainiot., Lommolt. und Sammalt. beobachtet. Die Verbreitung der Art in der alpinen Region hängt zum Teile damit zusammen, dass die Art bisweilen allgemein (am meisten zusammen mit *Geranium silvaticum*) in der Birkenwald auf den Gehängen einiger Fjelden vorkommt. Auf südlicheren Fjelden findet sich die Art oft mit *Lycopodium annotinum* im Schatten von *Juniperus communis*-Gebüsch.

Cystopteris fragilis (L.) Bernh. Einige schlecht entwickelte sterile Ind. auf Felsengesimse im Palkaskuru, Pallast., E-Seite, gefunden.

Polystichum Lonchitis (L.) Roth. Die Art ist von HULT auf dem Pallast. in der Birkenwaldregion angetroffen worden, aber danach hat man sie — soweit Verf. weiss — nicht wiedergefunden (HJELT und HULT 1885, S. 77.)

Juniperus communis L. Die Art ist allgemein besonders auf den südlicheren Fjelden. Bildet teils lichte, 25—100 cm hohe Gebüsch oberhalb der Waldgrenze (z. B. auf dem Pallast. und Sammalt.), teils merkwürdig dichte krummholzartige Gebüsch in flachen Ravinen (z. B. auf dem Ylläst.) oder auch auf kleinen Terrassen hoch oberhalb der Waldgrenze (z. B. auf dem Lainiot.). Frucht gefunden auch in einer Höhe von beinahe 600 m ü. M. Im Schatten und Schutze der *Juniperus communis*-Gebüsch können einige eigentlich silvine Arten wie *Dryopteris Linnaeana* und *Lycopodium annotinum* (bisweilen auch *Vaccinium myrtillus* begleitet von *Hylocomium proliferum* und *Pleurozium Schreberi*) auf dem Fjelde ziemlich hoch steigen.

Picea excelsa Link. Sowohl f. *obovata* als f. *fennica* gefunden, nach den Zapfen beurteilt. Die Fichte bildet, wie in Teil I hervorgehoben, oft die Waldgrenze in diesem Gebiet. Alte, aber kleine Fichtengebüsch (aber nicht Pflanzen!) findet man hier und da in der Regio alpina bis in eine Höhe von etwa 600 m ü. M. Auf den niederen Fjelden gehen einige Fichtengebüsch sogar bis zum Gipfel hinauf, z. B. auf dem Kätkät. Die von Schneehöhe und Wind beeinflusste Form der Fichten auf den Fjelden sowie die vegetative Verjüngung der Fichte in den Fjeldgegenden ist ja mehrmals von verschiedenen Verff. geschildert worden, vgl. z. B. KUJALA 1929, S. 28. Das Aussterben des Zentrums des Fichtengebüsches ist auch im Gebiet beobachtet worden. Ein eigentümlicher, von Schnee und Eis, sog. *Tykky* (vgl. HEIKINHEIMO 1920), geschädigter Fichtenwald findet sich auf der SW-Seite der Pyhät. Dort haben etwa 50 % von den 40—60 cm dicken Bäumen teilweise abgebrochene Kronen. Dasselbe sieht man auch auf der SW-Seite des Pallaskero, Pallast. Vgl. Kap. IV. Im übrigen sei hervorgehoben, dass man besonders auf dem Lainiot. und Pyhät. Reste von Fichtenwald (also nicht nur Kiefernwald) etwa 30—40 m oberhalb der jetzigen Waldgrenze sehen kann; etwa 40—50 cm dicke Stämme liegen trocken oder als Brandreste oberhalb der Waldgrenze. Der grösste Teil des Pyhät. und Kukavaara (eine subalpine Anhöhe N davon) sowie auch des Äkäskero ist ganz sicher einmal von Fichten- und Kiefernwald bedeckt gewesen. — Auch 1 m hohe Fichtengebüsch können an der Waldgrenze Zapfen, gewöhnlich jedoch schlecht entwickelte, haben. Einzelne Fichten sieht man noch hier und da auf dem Ounast. an der Waldgrenze: Pyhäkero—Rautuvaara, W-Seite (8 m hoch, blüh-

end 19. 7. 1933, 5 m hoch, mit Zapfen), Sioskuru (2—3 m hoch), Rouvikuru und Pippokero. Unterhalb der NW-Seite des Pyhäkero sieht man vereinzelte Fichten auf den Mooren und auf der N-Seite einige buschartige Fichten im Birkenwald.

Pinus silvestris L. Die Frequenzangabe in Teil I bezieht sich auf kleine, mehr oder weniger deformierte Kiefernpflanzen oberhalb der Waldgrenze, bisweilen mehr als 650 m ü. M. (auf dem Pallast.) und etwa 600 m ü. M. (auf dem Ounast. und Ylläst.). Solche kleinen Kiefernpflanzen hat Verf. ausser auf den genannten Fjelden auch auf dem Lainiot., Kesänkit., Aakenust. und Kätkät. gesehen. Dies ist keine Seltenheit, auch z. B. auf den Fjelden in Enare hat Verf. junge Kiefernpflanzen oberhalb der Waldgrenze gesehen. Auch nördlich von der horizontalen Kiefernngrenze in Enontekiö, N von diesem Untersuchungsgebiet, sind junge Kiefernpflanzen zu finden, sogar 10 km vom nächsten Kiefernbaum. Vgl. auch BLÜTHGEN, der auf dem Fjelde Dundret in Schweden junge Kiefernpflanzen sogar 300 m oberhalb der Waldgrenze gefunden hat (1938, S. 195); auf dem Pallast. erreichen junge Kiefernpflanzen wenigstens 150 m oberhalb der Kiefernwaldgrenze. Die Kiefernpflanzen auf den Fjelden sind bis etwa 40 cm hoch. Vgl. die Angabe SÖYRINKIS aus Petsamo-Lappland (1939, S. 183). HEINTZE (1914) hat hervorgehoben, dass wir es hier vielleicht mit kionochorer Verbreitung zu tun haben, vgl. auch DU RIETZ, 1931. Das Abfliegen der Kiefernnsamen tritt gewöhnlich im Mai ein (vgl. HEIKINHEIMO 1937, S. 64), und zur dieser Zeit sind die Fjelde gewöhnlich noch zum grössten Teil mit Schnee bedeckt, warum eine kionochore Verbreitung, mit dem Winde über dem Schnee, geschehen kann. Jedoch ist es auch möglich dass die Samen auch ohne Hilfe der ebenen Schneedecke so hoch oberhalb der Waldgrenze von dem Winde verbreitet werden können. Vgl. Verf.'s Kiefernpflanzenstudien in Enare 1940.

Sparganium hyperboreum Laest. Gewöhnlich steril. 1933 beobachtete Verf. keine Ind. mit Frucht, 1934 und 1935 aber einige fruchttragende Ind. in zwei kleinen Tümpeln auf dem Lommolt. (etwa 500 m ü. M.) und auf dem Ounast. (etwa 550 m ü. M.) wo auch A. E. K. fruchttragende Ind. 1937 beobachtet hat, auf dem W.Abhang des Rautukero. Auf den anderen Fjelden kommt die Art in Tümpeln am oberen Teil der Waldregion auf der E-Seite des Ruotot. und auf dem Koivakero vor.)

S. affine Schnizl. Von J. M. auf dem Olost. gefunden (briefl. Mitt.).

Anthoxanthum odoratum L. Auf allen Fjelden, wo Ravinen mit frischen Humus vorkommen. Gewöhnlich blühend. Am häufigsten auf dem Pallast. und Ounast.

Hierochloë odorata Wg. Nur einige Male in der Nähe der Waldgrenze auf der W- und O-Seite des Ounast. blühend gefunden.

Milium effusum L. Nahe der Waldgrenze auf der W-Seite des Ounast. einige Male beobachtet. Nach R. K., auch am Anfang der Vatikuru, Pallast. in *Salix*-Gebüsch zwischen Lauku- und Taivaskero.

Phleum alpinum L. Auf dem Pallast., Ounast. und Olost. ziemlich allgemein, in den Ravinen des Pyhä. zerstreut gefunden. Gewöhnlich blühend.

Alopecurus aequalis Sobolewski. In dem kleinen See Rajajärvi auf dem Pyhä. an der Waldgrenze im August 1938 blühend gefunden. Gutentwickelte Fliessblätter. Vielleicht als *f. natans*, siehe FERNALD 1925, S. 196 f., zu bezeichnen.

Agrostis borealis Hartm. Auf dem Ounast., Pallast., Suast., Särkit., und Pyhät.; ist wahrscheinlich auch auf anderen Fjelden zu finden. Wächst gewöhnlich mit *Phleum alpinum* zusammen. Gewöhnlich blühend.

Calamagrostis lapponica Hartm. Allgemein in der alpinen Region im Gebiet, Gewöhnlich blühend.

C. neglecta Fl. d. Wett. Nur auf dem Pallast. und Ounast. beobachtet, an der Waldgrenze auf dem Pyhät. Gewöhnlich blühend.

C. purpurea Trin. Auf dem Ounast., Pallast., Olost., Särkit. (Lommolt. und Ylläst.) beobachtet. Gewöhnlich blühend.

Deschampsia caespitosa P. B. In unmittelbarer Nähe der im Jahre 1937 gegründeten Touristenhütte auf dem Pyhäkero, Ounast., im August 1938 gefunden, reichlich blühend, (etwa 660 m ü. M.). Deutlich Antropochor an dieser Stelle. Einmal auf dem Koivukero, nahe dem Lommolt., gefunden, vgl. unten *Astragalus alpinus*, wahrscheinlich auch dort als Antropochor. (Die Art hat eigentlich keinen Platz in Tabelle I, Teil I, ein Lapsus, weil Koivukero nicht zu den eigentlichen Fjelden gehört.) Nach der Ansicht von R. K. ist die Art jedoch vollkommen spontan in der »Regio subalpina«. z. B. in der Ravine Vati-oja, Pallast.

D. flexuosa Trin. Auf allen Fjelden zu finden, gewöhnlich blühend.

D. alpina R. et Sch. CAJANDER hat die Art auf dem Levit. gefunden (1903, S. 19). Verf. hat die Art nicht im Gebiet gesehen.

Vahlodea atropurpurea Fr. Verstreut auf dem Ounast., Pallast., und Olost., gewöhnlich an den Bächen, gewöhnlich blühend.

Poa alpigena (Fr.) Lindm. An den Bächen auf dem Ounast., Pallast., Olost. und Aakenust. (auch auf dem Totovaara und Pyhät. in der Nähe der Waldgrenze) gefunden; gewöhnlich blühend.

P. alpina L. Auf dem Ounast., Pallast. und Olost. Die Art kommt nicht selten in der silvinen Region, in Dörfern und auf Höfen vor. Variiert sehr nach dem Standortstypus (meist blühend), und man könnte vielleicht im Gebiet verschiedene Formen unterscheiden (vgl. TURESSON 1936).

P. nemoralis L. Von Verf. nur in unmittelbarer Nähe der Waldgrenze in der Ravine Rihmakuru, Pallast. blühend gefunden. Von R. K. in der Regio alpina im Palkas- und Vatikuru, Pallast., gefunden. Wächst auch im Suaskuru und anderswo in der Nähe der Fjelde.

Festuca ovina L. Auf allen Fjelden im Gebiet, fertil. f. *vivipara* ist nicht beobachtet!

F. rubra L. Von CAJANDER (1903, S. 15) auf dem Olost. gefunden; von Verf. dort nicht gesehen, aber auch A. K. hat die Art dort gesehen. (Pyhät., in der Nähe der Waldgrenze.)

Nardus stricta L. Bildet oft dichte Bestände in kleinen Senken, bisweilen auch Bestände zwischen den Schneelagen und den trockenen Heideböden. Vielleicht auf allen Fjelden im Gebiet. Zumeist fertil.

(*Melica nutans* L. Auf dem Olost. von CAJANDER (1903, S. 15) gefunden. Von Verf. in unmittelbarer Nähe der Waldgrenze auf demselben Fjelde und auf dem Pyhät. gesehen, blühend. R. K. hat die Art in der Nähe der Waldgrenze in Vatikuru, Pallast., gesehen.)

Eriophorum polystachyum L. Auf dem Ounast., Pallast., Sammalt. Pyhät. und Lommolt. beobachtet, kommt aber wahrscheinlich auch auf anderen Fjelden vor, in der Regel fertil.

E. vaginatum L. Auf dem Ounast., Pallast., Lommolt., Sammalt., Ylläst., Aakenust., Pyhät. und Olost. aufgezeichnet. Nicht selten auf kleinen dünnen Polstern zwischen Steinen auf den Gehängen, vgl. Teil I, S. 43. Fertil auch in höheren Nivaus.

E. Scheuchzeri Hoppe. Auf dem Ounast. und Pallast. beobachtet; auf dem Ylläst. nur einige Ind. in unmittelbarer Nähe der Waldgrenze; fertil.

E. medium Anderss. Dieser Bastard (*E. Scheuchzeri* × *E. russeolum*) ist einige Male auf dem Ounast. beobachtet worden. Variiert sehr stark, mehrere Übergangsformen.

E. (cfr.) *russeolum* Fr. Nur einige Male auf dem Ounast. beobachtet. Auch in unmittelbarer Nähe der Waldgrenze zwischen Jäkäläkerö und Rihmakuruvaara; Pallast., beobachtet, fertil.

Scirpus austriacus A. et Gr. Auf dem Ounast., (Suast.), Pallast., Olost, und Pyhät.; wahrscheinlich auch auf den anderen Fjelden. Am meisten auf dem Pallast.; die Art ist merkwürdigerweise ziemlich allgemein auf den Terrassen 600—700 m ü. M. auf dem Pallast. Gewöhnlich frucht.

S. trichophorum A. et Gr. Von CAJANDER in der alpinen Region auf dem Olost. gesehen (1903, S. 15); in der alpinen Region nicht von Verf. gefunden.

Carex dioeca L. Nur auf dem Ounast., E-Seite, einige Male in den alpinen Region beobachtet, frucht. (Auf dem Pyhät. an der Waldgrenze.)

C. pauciflora Lightf. Nur auf dem Ounast., W- und E-Seite, und auf dem S-Gehänge der Outakka einige Male beobachtet; auch an der Waldgrenze auf dem Ufer des kleinen Sees Rajajärvi auf dem Pyhät.

C. chordorrhiza Ehrh. Nur auf dem Ounast. und Pallast. beobachtet, gewöhnlich fertil.

C. Lachenalii Schkuhr. Auf mehreren Plätzen auf dem Ounast. und Pallast., am meisten an und in den östlichen Ravinen gefunden; gewöhnlich frucht.

C. loliacea L. Einige Male in der Nähe der Waldgrenze auf dem Ounast. sowie an der Waldgrenze in der Ravine Palkaskuru, Pallast., angetroffen, auch nicht häufig in der silvinen Region des Gebietes.

C. brunnescens Poir. Kommt auf den meisten, vielleicht auf allen Fjelden vor, gewöhnlich frucht. (*C. brunnescens* × *Lachenalii* von J. M. auf dem Ounast. gefunden).

C. canescens L. Scheint seltener zu sein als *C. brunnescens*. Auf dem Ounast., Pallast., (Sammalt.), Olost. (A. K.) und — unsichere Angabe — Aakenust. gefunden, gewöhnlich frucht. *C. canescens* × *loliacea* von J. M. auf dem Olost. am Waldgrenze gefunden.

C. rigida Good. Variiert stark jenach dem Standort; sicher mehrere Formen unterscheidbar. Auf dem Ounast., Suast., Pallast., Lommolt., Olost., und Aakenust. (selten) beobachtet; meistens frucht.

(*C.* (cfr.) *Goodenowii* Gays. Einmal auf dem Ounast., in der Nähe der westlichen Waldgrenze beobachtet).

C. aquatilis Wg. Nur auf dem Ounast., mehrmals beobachtet; gewöhnlich fertil.

C. vaginata Tausch. Eine für die Polster der alpinen Region typische Art; auf den meisten Fjelden; gewöhnlich frucht.

C. magellanica Lam. Auf dem Ounast., Pallast., Pyhät. und Olost. gefunden; kommt aber wahrscheinlich auch auf anderen Fjelden vor; gewöhnlich frucht.

C. limosa L. Von SANDMAN auf dem Ounast. gefunden (1893, S. 30); von Verf. nicht in der alpinen Region gesehen.

C. polygama Schkuhr. Von R. K. 1937 auf der W-Seite des Pyhäkero, Ounast., gefunden, in der Nähe der Waldgrenze.

C. Halleri Gunn. Auf dem Ounast., Pallast. und Olost. beobachtet, am meisten auf dem Ounast.

C. atrata L. Auf dem Ounast., Rautuvaara, NO-Seite, mehrere Ind. und auf dem Olost., wenige Ind. Auf dem Ounast. erstes Mal von SANDMAN gefunden (1893, S. 28), bez. Olost. siehe CAJANDER 1903, S. 15. Gewöhnlich frucht.

C. capillaris L. Auf dem Ounast. Rautuvaara, E-Seite, und auf dem Olost. (ziemlich reichlich; vgl. auch CAJANDER 1903, S. 16) gefunden, vgl. 1936c, S. 167; frucht. Laut mündl. Mitt. von Mag. H. ROIVAINEN hat er die Art auf dem Ounast., Pyhäkero, O-Seite in der Nähe eines Baches 1933 gefunden: R. K. hat die Art auf der W-Seite des Pyhäkero gefunden. Über Vorkommen in der silvinen Region des Gebietes vgl. HJELT und HULT 1885, S. 149.

C. inflata Huds. Auf dem Ounast. mehrere Male auf den grossen Plateaus gefunden. Auf dem Pallast. von R. K. beobachtet. (Auf dem Pyhät. in der Nähe der Waldgrenze gesehen.)

C. rotundata Wg. Auf dem Ounast., Pallast. und Pyhät. (dort schon von HULT und HJELT gefunden, 1885, S. 149) beobachtet. Nach R. K. auch auf dem Olost.

Juncus filiformis L. Auf dem Ounast. und Pallast., häufiger auf dem ersteren Fjeld, wo die Art lichte Bestände am Boden früh austrocknender Tümpel bildet, sowie auf dem Ylläst., Lainiot., Aakenust., Kätkät. (R. K.) und Pyhät.; auch auf diesen Fjelden bestandbildend. Gewöhnlich blühend.

J. biglumis L. Nur auf dem Ounast., S- und E-Seite (in der Nähe des Outakka, Rautuvaara und Sillavaara) gefunden; gewöhnlich blühend.

J. trifidus L. Eine für die Niederfjelde typische Art, auf allen Fjelden des Gebietes beobachtet. Bildet selten reine Bestände, jedoch sind solche auf dem Ounast. auf Heideböden zu sehen, ebenso auf dem Lainiot. auf den östlichen Terrassen auf polsterähnlichen Detritushängen.

Luzula parviflora Desv. Auf dem Ounast., Suast., Pallast., Lommolt., Sammalt. mehrere Male beobachtet, gewöhnlich blühend. Es ist hervorzuheben, dass diese Art in der silvinen Region südlichere Vorkommen hat als in der alpinen Region (Vgl. HJELT und HULT 1885, S. 147.)

L. Wahlenbergii Rupr. Verf. hat die Art nicht im Gebiet gefunden, vgl. Teil I, S. 51. Im Sommer 1937 hat jedoch R. K. die Art an der Ravine Vatikuru gefunden, vgl. 1938 b.

(*L. pilosa* Willd. An der Waldgrenze auf dem Pallast., Pyhät., Lommolt., Aakenust und Keimiöt. gefunden.)

L. arcuata Wg. Nur auf dem Ounast. beobachtet, aber dort nicht selten. Kommt auch in den südlicheren Teilen (Rouvivaara, Pippokero) des genannten Fjeldmassives vor, gewöhnlich auf steilen sandigen Abhängen. Schon von NORRLIN und MALMBERG gesehen (NORRLIN 1873, S. 259). Gewöhnlich frucht. Variiert sehr und handelt es sich wahrscheinlich nur von Standortmodifikationen, einige Ind. sind jedoch wahrscheinlich zu *L. confusa* zu zählen, nach R. K. ist dies sicher der Fall.

L. frigida Sam. Auf dem Ounast. und Pallast. einige Male (auch von A. K.) gesehen.

L. sudetica DC. Auf dem Ounast., Pallast. und Olost. (sowie auf dem Ylläst. an der Waldgrenze in dem Varkaankuru) beobachtet, ist wahrscheinlich auch wie vorige Art auf anderen Fjelden im Gebiet zu finden. Gewöhnlich frucht.

L. spicata DC. Auf dem Ounast., Pallast., Suast., Lommolt., Sammalt., Särkit., Olost. und Äkäskero (sowie auf der subalpinen Anhöhe Sammalvaara) beobachtet. Gewöhnlich frucht.

Toffeldia palustris Huds. Auf dem Ounast., Suast., Pallast., Olost. und Pyhät. gefunden, gewöhnlich mit *Pinguicula vulgaris* auf mehr oder weniger nackter Boden zusammen, gewöhnlich blühend.

Majanthemum bifolium F. W. Schm. Nur auf dem Pyhät. etwa 500 m ü. M. und Kätkät. (sowie auf dem kleinen Kittilä-Pyhät., eine subalpine Anhöhe nahe dem Kätkät.) beobachtet, stets nur steril. Vielleicht haben wir es hier mit einer gleichen »Relikt-Lokalität« von welcher oben bei der Behandlung von *Lycopodium*-Arten die Rede war, zu tun. Könnten wir vielleicht auch die *Vaccinium myrtillus*-*Hylocomium*-*Pleurozium*-*Nephroma*-Bestände zu dieser Kategorie zählen? (Auch in der Waldregion auf der E-Seite des Aakenust., auf N-Seite des Lumikero, Pallast. und in dem Suaskuru (nach R. K. auch auf der S-Seite des Keimiöt.) beobachtet, auf diesen Stellen aber blühend gefunden, nördlicher hat Verf. die Art im Gebiet nicht gesehen.)

Orchis maculatus L. Auf dem Ounast., Pallast. und Olost. beobachtet, gewöhnlich deutlich f. *sudeticus* Pöch. Auf dem Pyhät. ganz in der Nähe der Waldgrenze einige Ind. Auch in der oberen silvinen Region auf den Gehängen des Aakenust. und Kätkät. (dort wie auch auf dem Kittilä-Pyhät., bisweilen mit *Platanthera bifolia* (Rchb.) zusammen; diese Art geht also bis zum oberen silvinen Region auf!) gefunden; gewöhnlich blühend.

Listera cordata K. Br. Nur auf dem Ounast. und Pallast. beobachtet, auf den südlichen Fjelden hier und da (z. B. Lommolt.) in der oberen silvinen Region; gewöhnlich blühend.

Coeloglossum viride Hartm. Auf dem Ounast. (mehrmals) und Pallast. (Vuontiskero, Lumikero, Vatioja) beobachtet; gewöhnlich blühend. A. E. K. hat die Art auch auf den Fjelden Sammalt. und Olost. (auch CAJANDER 1903, S. 16, und R. K.) gefunden.

Populus tremula L. Sehr kleine, oft nur 10—20 cm. hohe Ind. Im niederen Teil der alpinen Region auf dem Pallast., Lommolt., Keimiöt., Pyhät. und Lainiot. und Kätkät. gesehen, besonders auf dem Kätkät. (und auf den subalpinen Anhöhen westlich davon, wo *Populus tremula*- »Gebüsche« den Fjelden sogar die Farbe verleihen). Es ist hervorzuheben, dass die Espenbäume auf den Fjeldgehängen nicht gemein sind; jedoch ein kleiner Espenwald (die grössten Stämme etwa 10 cm im Diameter) auf der S-Seite des Pyhät.

Salix herbacea L. Auf dem Ounast., Suast., Pallast. und Lainiot. (Aug. 1938 einen kleinen Bestand zwischen Steinen) gefunden. Variiert sehr nach dem Standortstypus und bildet auch auf diesen Fjelden oft Bastarde mit anderen *Salix*-Arten. U. a. ist eine Form mit sehr kleinen und dichtgesägten Blättern auf dem Ounast. angetroffen worden. Gewöhnlich blühend und frucht. (auch auf dem Lainiot.).

S. polaris Wg. Einige Ind. auf der E-Seite des Rautuvaara auf dem Ounast. 1934 von Verf. gefunden. Die Ex. im Herb. Musei Fenn. Die Lokalität ist vielleicht die südlichste in Finnland (68° 17' N. Br.). Es gibt nämlich in Herb. Musei Fenn. ein *Salix polaris*-Ind., das in Muonionniska, etwas südlicher

als Ounast., gesammelt ist. Diese Angabe ist jedoch unsicher, vgl. 1936c, S. 166—167.

S. myrsinites L. Auf dem Ounast. (Rautuvaara, N und NE-Seite) und Olost. in niederem Teil der alpinen Region gefunden.

S. myrtilloides L. Von CAJANDER (1903, S. 16) in der alpinen Region des Olost. gefunden, von Verf. nicht in der alpinen Region im Gebiet gesehen.

S. glauca L. Kommt auf den meisten Fjelden im Gebiet vor, bildet aber grössere Bestände auf dem Pallast. und Ounast., gewöhnlich blühend und frucht.

S. lapponum L. Auf den meisten Fjelden im Gebiet oft mit *S. glauca* zusammen. Gewöhnlich blühend und frucht.

S. livida Wg. Im niederen Teil der alpinen Region auf dem Ounast. und Pallast. gesehen.

S. cinerascens Floderus. Wenige Ind. auf dem Pallast. und Pyhät. gesehen, nach CAJANDER auch auf dem Olost. (1903, S. 10).

S. caprea L. Auf den meisten Fjelden. Oft als kleiner Baum an der Waldgrenze auf den südlicheren Fjelden, gewöhnlich blühend und frucht.

S. phylicifolia Sm. Auf dem Ounast., Pallast. und Ylläst. beobachtet, gewöhnlich blühend und frucht.

S. nigricans Enand. Nur auf dem Ounast. und Pallast. beobachtet, nach J. M. ist es v. *borealis* die auf diesen Fjelden vorkommt.

S. hastata L. Auf dem Ounast., Pallast. und Kätkät., gefunden.

S. lanata L. Auf dem Pallast. zwischen Vuontiskero und Saivokero (jedoch nicht rein) und auf dem Kätkät. (ein Ind. nur 10 cm hoch, ist seinerseits von Dr HARALD LINDBERG als dieser Art bezeichnet).

S. ssp. stipulifera. Von A. E. K. in Palkaskuru, Pallast., gefunden.

Verf. hat leider *Salices* nicht besonders gesammelt, warum die Angaben über die Verbreitung sehr mangelhaft sind. Jedenfalls ist Verf. der Meinung, dass es sich für ein *Salix*-Spezialist auf diesen Fjelden zu exkurrieren lohnt, wir begegnen hier Bastarde zwischen nördlichen und südlichen Arten, sowie zwischen alpinen und silvinen Arten. Auch sind ganz reine Arten nicht gewöhnlich, die Aufgaben oben beziehen sich nur sozusagen auf die Kollektivtypen. — Im Gebiet sind u. a. folgende Bastarde gefunden: *S. herbacea* × *polaris*. Von J. M., A. E. K. (Vatioja, Pallast.) und Verf. (Ounast.) gesammelt, *S. herbacea* × *lapponum* (× *polaris*?), Ounast., *S. herbacea* × *lapponum* Vatioja, Pallast. (A. E. K.), *S. glauca* × *phylicifolia*, Ounast., *S. caprea* × *lapponum* f. *intermedia* Pallast. (nach MONTELL, 1914, S. 198), *S. glauca* × *nigricans* f. *medians*, Pallast., Regio subalpina (nach MONTELL, l. c.). Meine eigene Angaben basieren sich auf Bestimmungen von Dr. HARALD LINDBERG und Magister ILMARI HIITONEN, Helsingfors.

Betula tortuosa Ledeb. coll. Kleine Ind. unter ½ m, findet man recht allgemein oberhalb der Waldgrenze auf allen Fjelden, so gar bis zum 650 m ü. M.

B. nana L. Bildet Bestände vor allem auf der N-Seite der Fjelde. Eine deutliche »*Betula nana*-Region» ist nicht im Gebiet zu sehen. Auf den meisten Fjelden im Gebiet zu finden. Intermediäre »*B. nana* × *tortuosa* coll.» hat Verf. an der Waldgrenze auf dem N-Seite des Lumikero, Pallast., gesammelt.

(*Alnus incana* Moench. Diese Art geht ja an der norwegischen Küste hoch auf den Fjelden hinauf (Verf. hat die Art z. B. hoch auf dem Komsa-Fjeld in Alten, N-Norwegen gesehen) aber in diesem Gebiet kann man die Art nicht oberhalb

der Waldgrenze sehen. Wahrscheinlich sind die Fjelde zu trocken in diesem Teil von Lappland.)

Rumex arifolius All. (= *R. acetosa* v. *alpina* Hartm. vgl. DU RIETZ 1926, S. 49). Auf dem Ounast., an einem Bach nahe dem Tappuri 1935 gefunden, nur ein Ind. A. E. K. hat die Art auf derselben Lokalität gesehen. R. K. hat die Art auch im Vatioja, Pallast., gesehen

R. acetosella L. In unmittelbarer Nähe der Touristenhütte auf dem Pyhäkero, Ounast. im August 1938 gefunden, mehrere blühende Ind. Deutlich Anthropochor.

Oxyria digyna Hill. Nur auf dem Ounast. und Pallast. in und an den Ravinen gefunden, besonders auf der E-Seite. Schon von NORRLIN gefunden (l. c., S. 259).

Polygonum viviparum L. Auf dem Ounast., Pallast., Olost. und Pyhät. annotiert, besonders allgemein auf den erstgenannten Fjelden, aber die Art kommt wahrscheinlich auch auf anderen Fjelden vor.

Stellaria calycantha Boug. Auf dem Ounast., Pallast., Olost., Lommolt., Pyhät. und Ylläst. (selten) beobachtet.

(*S. nemorum* L. An der Waldgrenze (an Bächen) des Ylläst. besonders reichlich in Varkaankuru, wo die Art herunterhängenden langen »Matten« bildet. Auch an der Waldgrenze auf der E-Seite des Lommolt. und auf dem Totovaara bei dem Aakenust. gefunden, gewöhnlich blühend.)

(*S. crassifolia* Ehrh. In der subalpinen Region des Ounast. von SANDMAN 1893, S. 32, gefunden.)

Cerastium lapponicum Cr. Nur auf dem Ounast., am Pyhäkero-See, sowie an kleinen Bächen in der Nähe, besonders auf der E-Seite des Pyhäkero. Erreicht etwa 650 m ü. M. Erstes Mal auf dem Ounast. von SANDMAN (1893, S. 32) gesehen. Gewöhnlich blühend.

C. alpinum L. Auf dem Ounast., Pallast. und Olost. beobachtet. Die Art ist nicht selten im Tieflande. Eine haarige Form, nahe *C. alpinum* v. *lanatum* Hegetschw. kommt im Suaskuru vor. Die genannte Variant ist von HJELT und HULT in der subalpinen Region des Pallast. gefunden (1885, S. 77).

C. alpinum v. *glabrum* Retz. Drei Lokalitäten: auf Felsplatten auf dem Olost., auf Moräne im Pyhäkuru, Pallast., in der Nähe der Waldgrenze und auf Felsplatten auf der E-Seite des Pyhäkero, Ounast. Immer nur wenige Ind. (Auf dem Olost. sah Verf. einige Ind., aber 1935 an derselben Stelle keine, vgl. *Asplenium viridel*). Blühend auf allen drei Lokalitäten. Diese Variant könnte man gut als subspecies oder sogar als species (BJÖRKMAN 1939, S. 48) nennen, auch Dr. M. J. KOTILAINEN, der die Art studiert hat, ist derselben Meinung (mündl. Mitt.).

C. caespitosum ssp. *alpestre* Hartm. Auf dem Ounast. und Pallast. einige Mal beobachtet, z. B. in der Ravine Vatioja. (Merkwürdig allgemein obwohl nicht typisch auf der subalpine Anhöhe Linkukero.) Blühend und frucht.

Sagina Linnaei Presl. Auf dem Ounast., (Rautuvaara, NE-Seite, in der Nähe der *Salix polaris*-Lokalität) und auf dem Pallast. (Vatioja, in der Nähe der Waldgrenze, Palkaskuru, vgl. 1936 c. S. 168) gefunden. Erstes Mal im Gebiet vielleicht, nach freundl. Mitt. von Lektor A. P. RANTANIEMI, von KURT H. ENWALD 1916 auf dem Pallast. gefunden (Herb. Musei Fenn.); dort auch von J. M. gefunden. Immer nur einige Ind., blühend.

Alsine biflora Wg. Nur auf dem Ounast., auf NE-Seite des Rautuvaara, beobachtet, vgl. 1936 c, S. 167, wo auch beschrieben ist wie die Art auf zwei verschiedenen Standortstypen auftritt und deshalb auch von verschiedenem Habitus ist. 1934 sah Verf. unter den gewöhnlichen weissblühenden Ind. auch Ind., die beinahe rote Blüten hatten (jedoch nicht *A. rubella* Wg.), 1935 und 1936 konnte er aber an derselben Stelle solche Blüten nicht entdecken. Hervorzuheben ist dass die Art im westlichen Lappland nicht in der Waldregion vorkommt, was aber im östlichen Lappland der Fall ist.

Viscaria alpina G. Don. Auf dem Ounast. (Pyhäkero, E-Seite, Rautuvaara, E-Seite, Outakka, E-Seite), Pallast. (Plateau zwischen Pyhäkero und Taivaskero, Taivaskero S-Seite, Vatioja, Pyhäkuru, reichlich), Olost. und Pyhät. (auf einer schneelageartiger Plateau wurde im August 1938 mehrere Ind. gefunden, frucht., die meisten jedoch von entweder *Arvicola agrestis*, *Lemmus lemmus* oder Rentiere abgeissen; der nächste Fundort am Weg nahe Äkäslompolo). Über das interessante Auftreten der Art in der silvinen Region wo die Art südlicher geht als in der alpinen Region, vgl. 1936 b, S. 165. Blühend und frucht. *V. alpina* f. *albiflora* ist von A. E. K. in der Nähe des Pyhäkuru, Pallast. gefunden.

(*Nuphar* cfr. *intermedium* (*N. luteum* × *pumilum*). Im August 1938 reichlich in dem See Rajajärvi auf dem Pyhät. an der Waldgrenze blühend gefunden, etwa 500 m ü. M.)

Calltha palustris L. In niederem Teil der alpinen Region auf dem Ounast., Pallast. und Pyhät. gefunden, am Bäche. Auf dem Ounast. hat J. M. C. *palustris* v. *Zeelandica* gefunden (Herb. Musei Fenn.). Scheint gewöhnlich steril zu sein in den höheren Lagen. Blüht bisweilen spät in den niederen Höhenlagen der alpinen Region, z. B. 17. 7. 1933 auf dem Ounast. (*Calluna vulgaris* blühte 19. 7. 1933 auf dem Ounast.; ein gutes Beispiel dass uns zeigt wie wenig scharf die Grenze zwischen Frühlings- und Herbstflora auf den Fjelden ist, vgl. auch SÖVRINKI 1938, S. 105 f.)

Trollius europaeus L. Auf dem Ounast. und Pallast. reichlich. Nahe der Waldgrenze auf dem Lommolt., Sammalt., Ylläst. und Olost. gesehen. Gewöhnlich blühend, aber auch steril in höheren Niveaus.

Thalictrum alpinum L. Nur auf dem Ounast. (Rautuvaara, NE- und E-Seite) gefunden. Die Art wächst in der Waldregion südlicher (z. B. an dem Flusse Aakenusjoki) als in der alpinen Region. Ihre Ausbreitung scheint mehr von edaphischen (die Art ist kalkhold im westlichen Lappland) als von klimatischen Faktoren abzuhängen. Vgl. HJELT und HULT 1885, S. 120. Die Art ist auf dem Ounast. erstmalig von SANDMAN gefunden (1893, S. 28). Gewöhnlich fertil.

Ranunculus reptans L. Ounast.: Pyhäkero, am und im Pyhäjärvi (etwa 650 m ü. M.), fertil am Ufer und steril (bestandbildend) im Wasser, bis etwa 50 cm Tiefe. (Auf den Abhängen des Olost. (SE-Seite), reichlich auf dem Boden kleiner Tümpel in der oberen Waldregion; auch an und in dem kleinen See Rajajärvi auf dem Pyhät. an der Waldgrenze sowohl fertil am Ufer als auch steril im Wasser.)

R. pygmaeus Wg. Auf dem Ounast. und Pallast., beinahe auf allen Schneelagen in und an den Ravinen, besonders auf der E-Seite. Gewöhnlich fertil. Die Lokalität ist die südlichste in Finnland. Siehe NORRLIN l. c., S. 259.

(*R. hyperboreus* Rottb. ist im Pyhäkuru, Pallast. an der Waldgrenze von KOSKIMIES gefunden, 1936, S. 39.)

R. nivalis L. Nur auf dem Ounast. (Rautuvaara, NO-Seite) gefunden. Wenige Ind., blühend und mit Früchten (beobachtet 1934, 1935 und 1936, eine Veränderung in der Grösse des kleinen Bestandes konnte nicht beobachtet werden.) Erstes Mal von NORRLIN und MALMBERG (NORRLIN 1873, S. 258—259) gesehen, vgl. auch LINKOLA 1926. Die Lokalität ist die südlichste in Finnland. In Bezug auf das Vorkommen der Art auf dem Pallast. ist Verf. der Meinung, dass diese Angabe auf einem Missverständnis beruht, vgl. 1936 c, S. 168.

R. acris L. Auf dem Ounast., Pallast., Lommolt., Olost. und Pyhät. gesammelt, die Art ist wahrscheinlich auch in der Nähe der Waldgrenze auf einigen anderen südlicheren Fjelden zu finden. Auf dem Ounast. und Pallast. ist die Art allgemein und formenreich. Gewöhnlich blühend.

R. repens L. Einige Male in der Ravine Vatioja, Pallast. 1933 gesehen. Leider wurden keine Belegexemplare gesammelt, die Angabe scheint deshalb Bestätigung zu fordern.

Cardamine pratensis L. Sterile Ind. wurde 1934 auf dem Ounast., am Rande einer kleinen Tümpel in der Nähe des Outakka beim Porttiojankuru gefunden, etwa 550 m ü. M. Die Ind. waren halb im Wasser und zeigten vegetativer Vermehrung an den Blättern. In dieser Weise tritt die Art bisweilen auch im Tieflande vor, vgl. 1936 b, S. 163. Nach Mitt. von A. E. K. blühten die Ind. im Juli im Jahre 1937, das ganz ungewöhnlich warm war, siehe Tabelle II.

C. bellidifolia L. Auf dem Pallast. auf allen höheren Gipfeln auf den Steinfeldern zu finden. Einige Male auch in den Ravinen auf der E-Seite gefunden. Merkwürdigerweise hat Verf. die Art nicht auf dem Ounast. gefunden. SANDMAN hat jedoch die Art auf dem Ounast. in der »subalpinen« Region gefunden. Gewöhnlich sowohl blühend als frucht.

Arabis alpina L. Nur auf dem Ounast. auf der NE-Seite des Rautuvaara blühend gefunden, vgl. 1936 c S. 169. R. K. hat 1937 die Art im Vatikuru zwischen Laukukero und Taivaskero gefunden. Diese sind die einzigen Lokalitäten oberhalb der Waldgrenze, jedoch muss betont werden dass Lektor A. P. RANTANIEMI die Art 1916 im Pyhäkuru, Pallast. gefunden habe, aber ob der Fundort oberhalb der Waldgrenze davon war, kann er sich nicht mehr erinnern. Die Art scheint im westlichen Lappland allgemeiner in der silvinen Region als in der alpinen Region zu sein, dafür kommt die Art nicht unter den alpiken und alpinen Arten in der Tabelle I vor.

Sedum villosum L. Nur auf dem Olost. gefunden. Die Art wurde 1926 von Herrn EINAR LINDEBERG als neu für Finnland entdeckt und der Fundort ist von MONTELL beschrieben (1927). Sehr reichlich blühend 1934 und 1935. Nach MONTELL wird die Art auf dem Olost. immer häufiger und dies wird auch von A. E. K. bestätigt; er hat die Art 1933—35 und 1937 beobachtet. Der nächste Fundort ist vielleicht am Torne Träsk, Laimolahti, in Schweden (nach Amanuens C. G. ALM, Mitt. in Brief). Vgl. oben S. 24.

Saxifraga stellaris L. Nur einmal auf dem Ounast., Ounaskero, W-Seite des Scheitels gefunden, blühend, vgl. 1936 c, S. 170. Die Art ist erstmalig auf dem Ounast. vielleicht von LINKOLA gefunden (Herb. Musei Fenn.).

S. tenuis (Wg.) H. Smith. Auf dem Ounast.¹⁾ (Rautuvaara, NE-Seite, wenige Ind.) und auf Olost. (nahe der *Sedum villosum*-Lokalität, wenige Ind.) gefunden. MONTELL nennt die Art erstmalig von diesem Untersuchungsgebiet

¹⁾ Siehe Anm. auf der Seite 18!

bei Beschreibung der *Sedum villosum*-Lokalität. Bez. der Rautuvaara-Lokalität, vgl. 1936 c, 170. Der Artenwert scheint nicht ganz sicher zu sein, eher vielleicht *S. nivalis* ssp. *tenuis*. (*S. nivalis* kommt in der silvinen Region des Gebiets vor, z. B. im Suaskuru, vgl. 1936 a, S. 159.)

S. cernua L. Nur in der Ravine Palkaskuru auf dem Pallast., E-Seite 1934 und 1935 gefunden, einige blühende Ind., vgl. 1936 c, S. 169. Dort auch von Dr. N. SÖYRINKI im Jahre 1938 gesehen. Nicht anderswo in der Provinz Lapponia kemensis gefunden, die nächste Lokalität ist in nordwestlichen Enontekiö. Die Art ist kalkhold (vgl. FRIES 1925) und vielleicht haben wir es in der Ravine mit einer Anreicherung von Ca-reichem Detritus zu tun, der Felsgrund ist hier Amphibolit. Jedoch sei hier auf KALLIOLA (1937 S. 31) hingewiesen werden, er beschreibt eine *S. cernua*-Lokalität in Utsjoki und zeigt dass Kalkstein nicht für diese Art notwendig ist. Vgl. übrigens die Gleichheit der Verbreitung von *Myosotis silvatica* (unten) mit derjenigen von *S. cernua* (vgl. 1936 a, S. 161).

S. groenlandica L. Nur auf dem Olost. gefunden, vgl. MONTELLI 1927. Dort jedoch ziemlich reichlich und blühend. Ein Vorkommen auf dem Pallast. ist nicht wahrscheinlich obwohl diese von HJELT und HULT angedeutet wird (1885, S. 80: »*Saxifraga caespitosa* oder *rivularis*«.) Die Ind. waren jedoch, sagen die genannten Verf., sehr unentwickelt, warum die Bestimmung nicht klar ist. Es ist in Anbetracht der Gleichheit zwischen jungen Ind. von *S. cernua* und *S. rivularis*, glaubhaft obwohl keineswegs sicher, dass die genannten Verf. junge *S. cernua*-Ind. gesehen haben.

S. rivularis L. In der Nachschlagenwerk Suomenmaa IX, 2, S. 280 wird *S. rivularis* als auf dem Pallast. gefunden angegeben, vielleicht geht diese Angabe auf den obengenannten von HJELT und HULT zurück. Zur Zeit ist es am sichersten sowohl *S. rivularis* als *S. groenlandica* aus dem Verzeichnis der Arten des Ounast. und Pallast. zu streichen.

Sorbus aucuparia L. Auf vielen Fjelden (Ounast., Pallast., Ylläst., Lainiot., Pyhät., Sammalt., Aakenust und Kesänkit.) zu finden; geht oft gleich hoch wie die letzten Birken. Blüht auch in der alpinen Region, so wurde z. B. 1934 auf dem Ounast. zwischen Tappuri und Sillavaara ein 3 m hoher Baum, der 24. 7. voll von Blüten war, gesehen. Diese Sommer war wie auch 1937 ungewöhnlich warm. Eine solche Beobachtung hat auch A. E. K. gemacht. Nach SÖYRINKI ist die Art nicht in Petsamo—Lapland in der alpinen Region als blühend gefunden (1938, S. 85). Die Art geht auf dem Ylläst. etwa 650 m ü. M.

Rubus saxatilis L. Auf dem Pallast. (Jäkäläkerö, Vatioja, Palkaskuru) und auch auf dem Ounast., Rautuvaara (etwa 570 m ü. M.) gefunden. Auch an der Waldgrenze auf dem E-Seite des Aakenust. gefunden.

R. arcticus L. Einige Male auf dem Pallast., E-Seite blühend gefunden. Früchte nicht beobachtet worden. Reife *R. arcticus*-Früchte sind auch in der silvinen Region im westlichen Lapland sehr selten; im Juli 1936 jedoch im Kirchdorf Muonio und im August 1938 am Ufer des Flusses Näkkäläjoki, etwa 15 km nördlich von Ounast. von Verf. gefunden. — *R. castoreus* Laest. (*R. arcticus* × *saxatilis*) ist in der Nähe der Waldgrenze auf dem Jäkäläkerö, Pallast., gefunden. Auch von HJELT und HULT auf dem Pallast. gesehen (1885, S. 79).

R. chamaemorus L. Auf den meisten Fjelden beobachtet, am reichlichsten auf dem Ounast. und Pallast. Die Ind. in alpinen Region haben soweit Verf. beobachtet hat im allgemein ziemlich reichlich Blüten, aber keine Früchte in höheren Lagen. Bisweilen ist die Art auch ohne Blüten auf etwa 600 m ü. M.

gefunden. In niederen Höhenlagen dagegen, z. B. auf dem S-Abhang des Ounast., kann man in »guten« Jahren (*R. chamaemorus* frucht. in Lappland wie bekannt ziemlich unregelmässig) reichlich Früchte finden.

Comarum palustre L. Nur auf dem Pallast., Ounast. und Olost. annotiert, sowie an der Waldgrenze auf dem Pyhät. Gewöhnlich blühend.

Potentilla Crantzii v. *ternata* Bl. Auf dem Ounast. (Rautuvaara, NE-Seite, Pyhäkero, E-Seite, und Sillavaara), Pallast. (auf dem Plateau zwischen Taivaskero und Lehmäkero und in der Palkaskuru mit *Saxifraga cernua* zusammen) und Olost., gewöhnlich blühend, gefunden. Nach J. M. hat man es hier mit zwei verschiedenen Formen der Art zu tun, die Olost.-Form ist nicht dieselbe wie die auf dem Ounast. und Pallast.

Sibbaldia procumbens L. Auf dem Ounast. (ziemlich allgemein), Pallast. (ziemlich allgemein) und Lommolt. (wenige Ind. in der Ravine auf der E-Seite) gefunden. Geht in der silvinen Region (siehe Teil I) südlicher als in der alpinen Region.

Dryas octopetala L. Bildet auf dem Ounast. auf der E- und NE-Seite des Rautuvaara stellenweise sogar kleine reine Bestände und kommt auch mit »trivialen« Arten wie *Empetrum* und *Vaccinium vitis idaea* zusammen (vgl. auch die Darstellung KALLIOLAS 1939, S. 121 f.) Gewöhnlich sowohl reichlich blühend als frucht. A. E. K. hat die Art auch auf der W-Seite des Rautuvaara begegnet 1935. Bez. Rautuvaara vgl. Kap. I. Nach CAJANDER war die Art früher »ziemlich reichlich« auf dem Olost. (1903, S. 19). J. M. hat die Art nur einmal (ein Ind.) dort gesehen und auch der Verf. hat nicht *Dryas octopetala* auf dem Olost. gefunden (gesucht im Jahre 1934 und 1935). Vielleicht ist die Art ausgerottet worden, vgl. *Asplenium viride* und *Cerastium alpinum* v. *glabrum*, oder haben wir es hier mit jenem rätselhaften Vorkommen einer Art zu tun, das durch Annahme mehr oder weniger zufälliger, zeitweise vielleicht erneuerter Diasporenverbreitung nach einem Standort, der alle Forderungen nicht entsprechen kann, zu erklären ist. In Bezug auf das Vorkommen der Art auf dem Pallast. (NORRLIN 1873, S. 259) ist dies nicht in den letzten Jahren bestätigt, vielleicht ist die Art auch dort ausgegangen. Jedenfalls haben nicht J. M., R. K., A. E. K., A. K. oder Verf. die Art auf dem Pallast. gefunden.

Alchemilla glomerulans Bus. Auf dem Ounast., Pallast., Olost., Lommolt. (Ylläst., Sammalt. und Pyhät.) oberhalb oder an der Waldgrenze gefunden. Allgemeiner nur auf den erstgenannten Fjelden.

(*A. acutidens* Bus. A. K. hat wahrscheinlich diese Art auf der E-Seite des Pallast. und auf dem Ounast.; er ist jedoch nicht ganz sicher.)

Astragalus alpinus L. SANDMAN hat die Art auf dem Ounast. in der »subalpinen« Region gefunden (1893, S. 31—32). Auf dem Lommolt. auf dem südlichen Ausläufer Lommolvaara, E.-Seite, nahe dem Waldgrenze von Verf. gefunden. Das Vorkommen dort scheint dem Verf. anthropochor oder epizoochor zu sein, vielleicht hat ein Rentier oder ein Pferd (in der Nähe konnte man Pferdeexkr. sehen) die Art auf den Fjeld verbreitet. Die Art ist nämlich ziemlich allgemein in den Dörfern im Tieflande und am Fluss Ounasjoki, aber sehr selten (vgl. oben!) in der alpinen Region. Haben wir es hier mit einer kurioser, sekundärer Verbreitung einer s. g. Fjeldpflanze auf den Fjeld zu tun?

A. frigidus Bunge. Nur auf dem Pallast. (Vuontiskero, W- und E-Seite, mehrere Ind.) gefunden, blühend und frucht. Anderswo hat Verf. die Art nicht

in der alpinen Region gesehen, wohl aber in der Nähe der Waldgrenze auf dem Sammalt.

Geranium silvaticum L. Auf dem Ounast., Pallast., Ylläst., Pyhät., Lommolt., Sammalt. und Olost. gefunden; gewöhnlich in der Nähe der Waldgrenze, bildet nämlich in der Birkenwaldregion, wo eine solche zu sehen ist, oft Bestände mit *Dryopteris Linnaeana*. Gewöhnlich blühend auch in der alpinen Region, jedoch bisweilen steril gefunden.

Viola epipsila Led. Auf dem Pallast. und Ounast. in den Ravinen zerstreut beobachtet.

V. palustris L. Auf dem Pallast. und Ounast. beobachtet, scheint etwas allgemeiner als die vorhergehende Art zu sein. Auf NE-Seite des Rautuvaara auf dem Ounast. (etwa 570 m ü. M.), wurde 1934 eine ganz merkwürdige *Viola*-Form mit kleistogamen Blüten auf einem kleinen Felsgesimse gesammelt. Sie war der Bastard *Viola epipsila* × *palustris* sehr nahe, nach der Meinung von Dr. HARALD LINDBERG, der die Ind. zu bestimmen versucht hat.

Viola biflora L. Verf. hat diese Art in der alpinen Region im Gebiet nicht beobachtet, trotzdem er sie zu finden versucht hat. A. E. K. hat aber Verf. freundlicherweise folgendes mitgeteilt: »Im Jahre 1933 fand ich Mitte Juli auf S-Seite des Gipfels vom Palkaskero, Pallast., auf feuchtem Boden sterile *Viola biflora*-Ind. Es waren nur wenige Ind., auf einem Areal von etwa $\frac{1}{2}$ m² zerstreut. Ich kenne die Pflanze sehr gut aus anderen Teilen Lapplands (Petsamo) und bin ganz sicher, dass diese Ind. wirklich *Viola biflora* waren.« (Orig. finnisch) Auch A. K. hat mir mitgeteilt, dass er *Viola biflora*, wenn auch nicht blühend, auf dem Pallast. gefunden hat. Wir können deshalb ziemlich sicher sein, dass auch diese Art, die ebenfalls im Dorfe Muonio im Kätkäsuvento und Palojoensuu (Herb. Musei Fenn.) vorkommt, auf dem Pallast. ein Vorkommen hat. Die Art gehört vielleicht in diesem Gebiet zu den Ubiquisten, vgl. Teil I, S. 73.

Epilobium palustre L. Auf dem Ounast., Pallast. und Pyhät., (Lommolt. und Ylläst.); wahrscheinlich auch auf anderen Fjelden zu finden. Gewöhnlich blühend und frucht.

E. davuricum Fisch. Nur auf dem Ounast., E-Seite, einige Male beobachtet.

E. anagallidifolium Lam. Auf dem Ounast. und Pallast., besonders in den Ravinen, ziemlich allgemein gefunden. Gewöhnlich blühend und frucht.

E. alsinifolium Vill. Auf dem Ounast. und Pallast.; blühend und frucht. gefunden. Selten im Vergleich mit *E. Hornemannii*; die beiden Arten können jedoch auf demselben Platz zusammen wachsen.

E. Hornemannii Rehb. Scheint ausser *E. palustre* die allgemeinste *Epilobium*-Art auf den Fjelden zu sein; auf dem Ounast., Pallast., Lommolt., Pyhät., Olost. und (Ylläst.) gefunden; gewöhnlich frucht.

E. lactiflorum Hausskn. Nur auf dem Ounast. (Pyhäkero, E-Seite, zwei Lokalitäten wenige Ind. vgl. 1936 c, S. 169) gefunden. Erstes Mal von RANTANIEMI (1917, S. 117) auf dem Ounast. gefunden. Im Juli im Jahre 1936 hat SONCK (1938, S. 130) die Art auf dem Pallast., im oberen Teil der Ravine Vatioja, gefunden, so auch R. K. im Sommer 1937. J. M. führt die Bastarde *E. Hornemannii* × *lactiflorum* vom Olost. an (1927, S. 15).

Chamaenerium angustifolium Scop. Auf den meisten Fjelden in der Nähe der Waldgrenze, geht jedoch bis 650 m ü. M. auf dem Pallast., allgemein in den steinigen Birkenwäldern auf den Abhängen der südlichen Fjelde; gewöhnlich fertil, scheint jedoch in höheren Niveaus bisweilen steril zu sein.

Cornus suecica L. Auf dem Ounast., Pallast., Sammalt., Lommolt., Aakenust., Ylläst., Lainiot. und Pyhät. beobachtet; kommt wahrscheinlich auch auf anderen Fjelden vor.

Angelica archangelica L. Auf den Ounast. und Pyhät. (einige Ind.) ganz in der Nähe der Waldgrenze gefunden, blühend.

(*Chaerophyllum silvestre* Sch. et Thell. An der Waldgrenze auf dem Ylläst. (E-Seite) und Lommolt. (Ravine auf der E-Seite) blühend gefunden. Wie BJÖRKMAN (1939, S. 20) hat auch Verf. die Ansicht, dass wir in Lappland verschiedene, teils spontane, teils antropochore Rassen haben. Ich möchte hier auch auf das Verhältnis *Urtica dioica* v. *Sondenii* zu *Urtica dioica* hinweisen.)

Empetrum hermaphroditum (Lange) Hagerup (wahrscheinlich). Auf allen Fjelden im Gebiet. Leider war dem Verf. die Art *E. hermaphroditum* nicht bekannt in den Jahren, als er Untersuchungen zustellte, weswegen er seine Angabe in dieser Hinsicht auf J. M. stützt; nach ihm gibt es überall auf den Fjelden nur diese Art, nicht *E. nigrum*. Vgl. auch KLOCKARS und LUTHER 1938, S. 52.

Pirola rotundifolia L. Auf dem Ounast., Pallast. und Pyhät. beobachtet, gewöhnlich (nach Dr. HARALD LINDBERG) *P. rotundifolia* v. *chloranthoides*. Vielleicht gelten einige von meinen Beobachtungen auf Ounast. und Pallast. die folgende Art.

P. minor L. R. K. hat die Art auf Schneegrasheiden auf dem Pallast. (Vatukuru), Ounast., (Pyhäkero und Rautuvaara) und Olost. gefunden, auch A. K. hat die Art auf der E-Seite des Pallast. gesehen.

P. secunda L. Nur auf dem Pallast., Ounast., und Sammalt. deutlich oberhalb der Waldgrenze beobachtet, gewöhnlich blühend.

Ledum palustre L. Auf den meisten Fjelden im Gebiet, besonders auf den N-Seiten wie es scheint. Auf den südlicheren Fjelden, z. B. auf dem Lainiot. bisweilen recht allgemeines Vorkommen auf den Steinfeldern hoch oberhalb der Waldgrenze, bisweilen blühend, bisweilen steril.

Arctostaphylos uva ursi Spr. Auf dem Keimiöt. (ziemlich reichlich auf der E-Seite), Pallast. (selten: Jäkäläkero, nach R. K. auch auf Vuontiskero und Lumikero), Kätäkät. (R. K.) Lainiot., Ylläst. und Pyhät. auf sonnigen Abhängen beobachtet, gewöhnlich aber nicht immer steril und ganz in der Nähe der Waldgrenze zu finden.

A. alpina Spr. Eine typische Art für die alpine Region der Niederfjelde im Gebiet, gewöhnlich fertil.

Andromeda polifolia L. Auf dem Pallast., Ounast. und selten auf dem Suast., Aakenust., Lommolt., Olost., Sammalt. Levit. (R. K.) und Pyhät. beobachtet. (Auch z. B. auf der subalpinen Anhöhe Mustakero, auf dürrer Fjeldheide.)

Cassiope hypnoides Don. Nur auf dem Ounast. (auf den meisten Schneelagen, Ravinen- und sandigen Abhängen) und Pallast. (seltener als auf dem Ounast.: Moränenabhänge auf dem Orotuskero, Palkaskuru, Pyhäkuru, Rihmakuru, Lumikuru, Keräskero, Saivokero usw.) gefunden; gewöhnlich blühend und frucht.

Phyllococe coerulea Bab. Eine für die alpine Region der Niederfjelde typische Art, von Verf. jedoch nicht E vom W-Abhang des Kätäkät. gesehen. (*P. coerulea* f. *albiflora* auf dem Sammalt., Pallast. und Ounast. beobachtet.)

Loiseleuria procumbens Desv. Eine typische Art für die alpine Region der Niederfjelde im Gebiet, jedoch nicht allgemein dort, wo Steinfeldern überragen, am häufigsten auf dem Ounast. und Pallast.; gewöhnlich blühend und frucht. (Auch auf subalpinen Anhöhen wie Sammalvaara, Nivunkit., Kittilä-Pyhätun-

turi, Koivakero usm.). Auf dem Ylläst. und Levit. hat Verf. die Art nicht gesehen, aber es ist sehr wahrscheinlich, dass die Art auch auf dem Ylläst. vorkommt.

Calluna vulgaris Hull. Auf den südlicheren Fjelden allgemein, scheint auf dem Pallast. allgemeiner auf dem Vuontiskero und Jäkäläkero als auf den südlicheren Gipfeln zu sein, auf dem Ounast. nicht häufig; scheint gewöhnlich fertil zu sein. (*C. vulgaris* f. *albiflora* auf dem Lommolt. beobachtet.)

Vaccinium myrtillus L. Auf allen Fjelden des Gebietes allgemein. Bildet reichlich Frucht (gewöhnlich grössere als in der Waldregion!) auch in den höheren Niveaus, aber nicht in den höchsten.

V. vitis idaea L. Allgemein auf allen Fjelden des Gebietes, auch in höchsten Niveaus, reichlich fruchtbildend, jedoch nicht in den höchsten Niveauen.

V. uliginosum L. Kommt auf beinahe allen Fjelden des Gebietes vor, oft auf dünnen Standorten; bildet nicht so reichlich Früchte wie die anderen Arten des Genus.

Oxycoccus microcarpus Turcz. Nur auf dem Ounast. (mehrere Male, etwa 550 m ü. M., Pallast. und Lommolt. (selten) beobachtet. R. K. hat die Art auf dem Olost., *Carex rotundata*-Moore, gefunden. Am Ufer des Sees Rajajärvi an der Waldgrenze auf dem Pyhät. angetroffen. In der alpinen Region nur als steril beobachtet.

Diapensia lapponica L. Auf dem Ounast. (Pyhäkero, Tappuri, Rouvivaara, Pippokero?), Pallast. (allgemeiner als auf dem Ounast.; z. B. Palkaskero, Pyhäkero, Orotuskero, Lehmäkero, Pyhäkero, Vuontiskero, Lumikero, Rihmakuruvaarat, geht auf der E-Seite bis nahe der Waldgrenze) und Ruotot. (einige Ind. auf dem Gipfel) gefunden; gewöhnlich blühend.

Trientalis europaea L. Auf den meisten Fjelden im Gebiet, auf dem Ounast. jedoch nicht allgemein, gewöhnlich blühend.

Menyanthes trifoliata L. Auf dem Ounast. einige Male beobachtet. (Am Ufer des Sees Rajajärvi auf dem Pyhät. an der Waldgrenze gefunden.) Von R. K. auf dem Olost. gesehen.

(*Myosotis silvatica* Hoffm. Auf dem Lommolt. (E-Seite an einem Bach etwas unterhalb der Waldgrenze, vgl. 1936 a, S. 161.) blühend gefunden.)

Veronica alpina L. Nur auf dem Ounast. (nicht selten; dort schon 1853 von F. MÄKLIN gefunden; Herb. Musei Fenn.) und Pallast. (an den Bächen und in den Ravinen, besonders auf der E-Seite) angetroffen; gewöhnlich blühend.

V. humifusa Dicke. Nur auf dem Pallast. (Vatioja, Palkaskuru) und Ounast. (einige Male, vgl. auch SANDMAN 1893, S. 32) gefunden.

V. serpyllifolia L. Auf dem Ounast., zwischen Väливаара und Rautuvaara, einige Ind. beobachtet, die wahrscheinlich dieser Art angehörten. Vielleicht antropochor verbreitet worden.

Melampyrum pratense L. An der Waldgrenze auf dem Orotuskero, Pallast., mit folgender Art zusammen. Auch auf dem Olost. (vgl. CAJANDER 1903, S. 16) beobachtet.

M. silvaticum. Nur auf dem Pallast. und Ounast. ganz in der Nähe der Waldgrenze blühend beobachtet.

Bartsia alpina L. Auf dem Ounast. (nicht selten), Pallast. (Lumikero, Vuontiskero, Jäkäläkero, aber nicht auf den anderen Gipfeln) und Olost. gefunden, gewöhnlich blühend.

Euphrasia latifolia Pursh. Auf den meisten Fjelden im Gebiet beobachtet, gewöhnlich blühend.

(*E. minima* Jacq. Von A. E. K. (Artbestimmung von Magister ILMARI HILTTONEN) auf dem Pallast. in der Ravine Vatioja gefunden. Nach J. M. ist dieser Angabe sicher ein Missverständnis.)

Pedicularis lapponica L. Hier und da verstreut auf dem Ounast., Pallast., Lommolt., Sammalt., Olost., Levit. (KALLIOJA 1939, S. 214) und Aakenust. (sowie Totovaara), gewöhnlich blühend gefunden.

Pinguicula vulgaris L. Oft zusammen mit *Bartsia alpina* und *Toffeldia palustris* auf dem Ounast., Pallast. und Olost. beobachtet. Gewöhnlich blühend.

P. villosa L. Nur zweimal vom Verf. auf dem Ounast. beobachtet (zwischen Rouvivaara und Tappuri sowie auf dem Pyhäkero, E-Seite, nach R. K. auch auf dem W-Seite) etwa 550 m ü. M. Von CAJANDER auch auf dem Olost. beobachtet (1903, S. 14). (Auch am Ufer des Sees Rajajärvi an der Waldgrenze auf dem Pyhät.)

Linnaea borealis L. Auf den meisten Fjelden zerstreut in der Fjeldheide, blühend nur in den niederen Teilen der alpinen Region.

Campanula rotundifolia L. Nur auf dem Pyhät. und Aakenust., auf der E-Seite nahe der Waldgrenze gefunden, gewöhnlich nur mit einer grossen Blüte.

Solidago virgaurea L. Auf den meisten Fjelden im Gebiet, gewöhnlich blühend, aber bisweilen steril in höheren Niveauen, wo die Art oft vom zwerghaften Gestalt ist.

Antennaria dioeca Goertn. Auf den meisten Fjelden zerstreut in der Fjeldheide; gewöhnlich blühend. (Zahlreich z. B. auf der subalpinen Anhöhe Linkukero). *A. dioeca* f. *hyperborea* J. Dom. von A. E. K. auf dem Pallast. gefunden.

A. alpina R. Br. Nur auf dem Ounast. (Rautuvaara, E-Seite, einige Ind. und auf dem Pyhäkero, E-Seite wenige Ind.) gefunden. Auf Ounast. erstes Mal von RANTANIEMI gefunden (1921, S. 117). Auf dem Pallast. im Sommer 1936 von Dr. GUNNAR MARKLUND (mündl. Mitt.) sowie im Sommer 1937 von R. K. angetroffen.

Gnaphalium supinum L. Auf dem Ounast., Pallast. (auf diesen Fjelden nicht selten sowohl in den Ravinen als überhaupt auf frischem Boden), Lommolt. (in einer Ravine auf der E-Seite) und Kätkät. (wenige Ind.) gefunden; gewöhnlich (auch auf dem Kätkät.) blühend.

G. norvegicum Gunn. Auf dem Ounast., Pallast. (häufig auf diesen Fjelden), Ylläst., Pyhät., Sammalt., Olost. und Lommolt. beobachtet; gewöhnlich blühend.

Achillea millefolium L. Nur einige Ind. auf dem Pyhät. in einer Ravine auf der E-Seite in der Nähe der Waldgrenze blühend gefunden. Scheint dort spontan zu sein. Die Art ist in Lappland gewöhnlich antropochor und gehört nach BJÖRKMAN (1939, S. 187) dem ältesten sicheren antropochoren Element in Lappland an; nomadisierenden Lappen haben die Art verbreitet.

Petasites frigidus Fr. Nur auf dem Ounast., u. a. in einer Höhe von 650 m ü. M. steril beobachtet.

(*Tussilago farfara* L. SANDMAN nennt diese Art von dem Ounast. und es mag ein Lapsus sein. Lektor A. P. RANTANIEMI hat mir jedoch mitgeteilt, dass ein

solcher Fund nicht so unmöglich ist, man findet die Art in östlichen Lappland¹⁾. Jedoch fordert die Angabe Bestätigung.)

Saussurea alpina (L.) DC. Gehört der Gruppe der kalkholden Pflanzen an und kommt, gewöhnlich mit *Bartsia alpina*, *Toffeldia palustris* und *Pinguicula vulgaris* zusammen, hier und da auf dem Ounast., Pallast. und Olost. vor.

Cirsium heterophyllum Hill. Auf dem Ounast., Pallast. (auf diesen Fjelden nicht selten) Olost. (Lommolt. und Sammalt.) beobachtet, blühend nur auf dem Pallast. beobachtet.

Mulgedium alpinum Less. Nur auf dem Pallast. (Vatioja) in der eigentlichen alpinen Region beobachtet. Wächst jedoch an der Waldgrenze auf mehreren Fjelden: Ounast., Pallast. (Lumikero), Olost. (A. E. K.), Suast., Lommolt., Sammalt., Särkit. und Ylläst. (sowie Linkukero).

Taraxacum croceum Dahlst. coll. Auf dem Pallast., Ounast. und Olost. beobachtet sowie an der Waldgrenze auf mehreren südlichen Fjelden, gewöhnlich blühend.

Hieracium alpinum L. Eine typische Art für die alpine Region der Niederfjelde, gewöhnlich blühend.

H. nigrescentia coll. Auf dem Ounast., Pallast. und Keimiöt. beobachtet.

Man kann auf dem Ounast., Pallast., Ylläst. und Pyhät. ein wenig oberhalb der Waldgrenze einige silvine *Hieracium*-Arten finden.

Einige Bemerkungen.

Einige beachtenswerte Anomalien, die weder die alpinen noch die alpiken Arten, die ja behandelt im Kap. I sind, betreffen, in der Verbreitung der Flora im Fjeldgebiet Ylläs-Ounas mögen angeführt werden. *Achillea millefolium* kommt spontan nur auf dem Pyhätunturi im niedersten Teil der alpinen Region vor, fehlt aber, soweit Verf. weiss, auf den anderen Fjelden des Gebietes. *Campanula rotundifolia* wächst ebenfalls auf dem Pyhätunturi, desgleichen auf dem Aakenustunturi, aber nicht anderswo, Es ist anzuführen, dass *Campanula rotundifolia* in Utsjoki und Enare auch in der alpinen Region, aber besonders in der subalpinen Region ziemlich allgemein ist. *Viscaria alpina* kommt auf den Pyhätunturi vor, aber nicht auf den ihn umgebenden Fjelden, dagegen auf dem Olostunturi, dem Ounastunturi und dem Pallastunturi. *Astragalus alpinus* hat Verf. auf den Fjelden nur auf dem E-Hang des Lommolvaara gesehen; doch hat SANDMAN die Art auf dem Ounastunturi getroffen. Auf alle Fälle ist die Seltenheit der Art bemerkenswert. Es mag erwähnt werden, dass die Art z. B. auf dem kleinen Fjeld Otsamo bei dem Kirchdorf Enare allgemein ist. Selten ist *Astragalus alpinus* auch in dem Untersuchungsgebiet von KLOCKARS und LUTHER, s. oben. Dagegen ist die Art ziemlich häufig in Kittilä beim Ounasjoki. Im übrigen sei auf das Artenverzeichnis verwiesen.

¹⁾ Nach mündl. Mitt. von Forstmeister WÄINÖ SANDSTRÖM hat er die Art in NW-Enontekiö gesehen.

Es ist von Interesse zu konstatieren dass Pflanzen, die dürre Standorte vorziehen, dieselbe über grosse Areale sind, während die Veränderung in der Flora von einem Orte zu einem anderen in ersten Linie in der Flora auf anderen Standortstypen zu sehen ist. Arten wie z. B. *Arctostaphylos alpina*, *Diapensia lapponica*, *Loiseleuria procumbens* und *Empetrum* dominieren auch z. B. auf den Fjelden in Labrador, vgl. Verf. 1939, S. 16 und 21.

Antropochore Elemente wurden auf diesen Fjelden nicht angetroffen, bevor die Touristenstation auf dem Pallastunturi 1937 und die Touristenhütte auf dem Ounastunturi 1937 errichtet waren. Vorher und insbesondere bevor der Fjeldskilauf sich 1934—35 einbürgerte, war die verfallene sog. Montellsche Hütte im Saivopass auf dem Pallastunturi das einzige »Gebäude« in der alpinen Region. Verfasser unternahm seine Exkursionen im Gebiet 1933 und 1934, weswegen die Einflüsse der Bautätigkeit auf die Flora im Gebiet nicht verfolgt werden konnten. Inzwischen besuchte Verf. August 1938 den Ounastunturi und beobachtete dort um die Touristenhütte am Pyhäjärvi in reichlichen Mengen *Rumex acetosella* und *Deschampsia caespitosa* als Antropochoren. Es wäre interessant, die Flora um die Touristenstation auf dem Pallastunturi zu beobachten, um zu sehen, wie die Fjeldflora den Ruderaten zu widerstehen vermag. Die Untersuchungen über die Ruderatflora in Finnisch-Lappmarken sind allzu spärlich, vgl. Verf. 1936 b.

Schliesslich möchte ich betonen dass man gerade in oberem Teil der silvinen Region auf den Fjelden eine sog. Artenanreicherungsstelle zu haben scheint. Das Artenverzeichnis zeigt dass mehrere Arten aus dem Tieflande bis an der Waldgrenze hinaufsteigen und dass, umgekehrt mehrere »Fjeldpflanzen« sich an den Bächen in oberem Teil der silvinen Region finden. Besonders mag hervorgehoben dass *Myosotis silvatica*, *Athyrium Filix femina*, *Pyrola uniflora*, *Mulgedium alpinum*, *Milium effusum*, *Prunus padus*, (*Alnus incana*), *Ribes rubrum*, *Astragalus frigidus*, *Chaerophyllum silvestre*, *Luzula pilosa* etc. an solchen Stellen zu finden sind. Dies hängt vielleicht damit zusammen dass die Abhängen der Fjelde eine grössere Feuchtigkeit aufweisen (vgl. die Darstellung oben über einen atlantischen Zug in der Flora auf diesen Fjelden) und dass die Bächen von den Fjelden frisches humoses Detritus angesammelt haben.

VI. Moose auf dem Pallastunturi und dem Ounastunturi.

Bei den Standortsaufzeichnungen auf dem Pallastunturi und dem Ounastunturi hat Verf. auch Moosproben gesammelt, die von Dozent Dr. phil. HANS BUCH und Mag. phil. H. ROIVAINEN bestimmt worden sind. Bei der Durchsicht der Lokalitäten ist zu erkennen, dass folgende Arten auf dem Rautu-

vaara nur auf den Standorten aufgezeichnet worden sind, auf denen *Dryas octopetala* und die anderen kalkholden Arten vermerkt werden konnten: *Fissidens osmundoides*, *Oncophorus virens*, *Dicranum Muehlenbeckii* v. *brevifolium*, *Tortella tortuosa*, *Tortella fragilis*, *Pohlia longicollis*, *Mnium orthorrhynchum*, *Meesea trichodes*, *Bartramia ityphylla* v. *strigosa*, *Heterocladium squarrosulum*, *Hylocomium pyrenaicum* (von KALLIOLA auch auf dem Pyhäkero gefunden. 1939, S. 147), *Pogonatum urnigerum*, *Tayloria lingulata*, *Anisothecium squarrosulum*, *Sphagnum squarrosulum* v. *subsquarrosulum*, *Blepharostoma trichophyllum*, *Calyptogeia Neesiana*, *Leiocolea heterocolpos*, *Jungermania pumila*, *Nardia Breidlerii*, (*Nardia scalaris*) und *Preissia quadrata* (vgl. 1936 c). Viele dieser Arten sind als typische sog. Kalkmoose (auch *Ditrichum flexicaule* gefunden, vgl. KALLIOLA 1939) bekannt und unterstreichen die Kalkwirkung des Rautuvaara, die — wenn auch nicht im Felsgrund geologisch klar hervortritt — dennoch in botanischer Hinsicht verhältnismässig bedeutsam zu sein scheint (vgl. oben). Der Rautuvaara bildet in dem im übrigen recht niederalpin ausgeprägten Ounastunturi eine *hochalpine Insel*. Dies wird nicht allein durch die Phanerogamen sondern auch durch die Moose unterstrichen (s. ausser den obigen auch die untenstehenden Artenverzeichnisse).

Als ein allgemeiner Zug dürfte festgestellt werden können, dass die Anzahl der Lebermoose in der alpinen Region dieser Fjælde hoch ist, was wahrscheinlich daran liegt, dass offener feuchter Boden besonders in den Ravinen auf den Fjelden in weiterem Umfange als in Flachland zugänglich ist und dass die Schneelagen in den extremsten Fällen den Gefässpflanzen kein Gedeihen gewähren. Die relativ hohe Artenzahl der Lebermoose, die Verf. auf dem Pallastunturi und dem Ounastunturi gefunden hat, 55 (57) Arten, kann auf einem alpinen Areal dieser Grösse also nicht als unerwartet hoch angesehen werden. Nach BUCH 1936b gibt es in ganzen Finnland 198 Lebermoose-Arten. Im übrigen möchte Verf. die Funde folgender Moose (abgesehen von den bereits genannten, auf dem Rautuvaara angetroffenen) besonders erwähnen: *Paraleucobryum longifolia* (Ounast.), *P. enerva* (Ounast.), *Tortula norvegica* (Pallast.), *Rhacomitrium hypnoides* (Pallast.), *R. sudeticum* (Ylläst., vgl. NORRLINS Äusserung darüber, dass die Art in dem Gebiete wachsen müsse, 1873 S. 304), *Bryum capillare*, *Drepanocladus aduncus* (Pallast.), *Plagiothecium denticulatum* (Ounast.), *P. laetum* (do.), *Pogonatum capillare* (Pallast.), *Grimmia alpicola* (Pallast.), *Andraea alpestris* (Ylläst.), *Hygrohypnum molle* (Ylläst.) *Pellia Neesiana* (Pallast.), *Calyptogeia Trichomanis* (neu für Ikem), *Lophozia excisa* (Ounast.), *Diplophyllum taxifolium* v. *macrosticta* (Ounast.), *D. albicans* (Ounast.), *Marsupella Boeckii* (Pallast.), *M. condensata* (Pallast.) und *Praesanthus suecicus*. Auf dem Olostunturi, der ja mit Rücksicht auf die Gefässpflanzen als ein *Artenanreicherungszenrum* im Gebiet hervortritt (s. Kap. I), hat Dr. Phil. M. J. KOTILAINEN nach briefl. Mitt. folgende Arten gefunden: *Tortella*

fragilis (auch von NORRLIN gefunden, l. c., S. 304), *Distichium montanum* var. *brevifolium*, *Ditrichum flexicaule* (NORRLIN, l. c., S. 305), *Oncophorus virens*, *O. Wahlenbergii*, *Lescureia mutabilis*, *Drepanocladus badius* wie auch ein unbekanntes *Bryum* sp. Zu beachten ist die Übereinstimmung mit dem Rautuvaara des Ounastunturi, auch was die Moose angeht. Die drei ersten der genannten Arten standen an Wuchsstellen von *Sedum villosum*.

Im übrigen sei hingewiesen auf das Verzeichnis, das, wie oben erwähnt, nur die von Verf. gesammelten Arten (117 (125) Laubmoos-Arten, 9 *Spagnum*-Arten und 55 (57) Lebermoos-Arten) enthält. Angaben über die im Gebiet wachsende Moosflora finden sich vor allem bei NORRLIN 1873 und HULT 1886 sowie in gewissem Masse bei KALLIOLA 1939, im Zusammenhang mit seinen pflanzensoziologischen Aufzeichnungen.

Die Artennamen nach BROTHERUS 1923 und BUCH 1936 b.

Musci.

Andreaea petrophila Ehrh. Auf Steinfeldern, Pallast. und Ounast.

A. alpestris (Thed.) Schimp. Varkaankuru, Ylläst.

Fissidens osmundoides (Sw.) Hedw. 1. Schneelage auf dem Ounast., Rautuvaara. 2. Scheitelplateau, auf feuchten Felsgesimse im Schatten, Rautuvaara, Ounast. 3. Auf leicht geneigter humoser Felsplatte, E-Seite, Rautuvaara, Ounast., mit *Thalictrum alpinum* und *Scirpus austriacus*.

Ditrichum homomallum (Hedw.) Broth. 1. Pallast., Rihmakuru, nackter Detritus mit Moränenkies, mit *Cassiope hypnoides*. 2. Ounast., Ounaskero, auf nacktem Torfboden eines ausgetrockneten kleinen Sees, mit *Saxifraga stellaris*.

Distichium montanum (Lam.) Hag. 1. Ounast., Rautuvaara, NE-Seite, Wiesen-Schneelage mit *Thalictrum alpinum* und *Carex atrata*. 2. Wie oben, humus zwischen Steinen, mit *Oxyria digyna* und *Thalictrum alpinum*. 3. Auf dem Rautuvaara, Ounast., nahe der Scheitelplateau, auf feuchtem Felsgesimse im Schatten, mit *Oxyria digyna* und *Thalictrum alpinum*. 4. Pallast., Rihmakuru, siehe *Ditrichum homomallum* nr 1. 5. Pallast., Orotuskero, 10 M. oberhalb des dortigen Birkenwaldes, Sand und Humus durch Kälte aufgearbeitet, mit *Cassiope hypnoides* und *Loiseleuria procumbens*.

Anisothecium squarrosum (Stark.) Lindb. Ounast., Rautuvaara, humos, ausgetrocknete, teilweise kahle Schmelzwasserrinne mit *Ranunculus nivalis* und *Poa alpina*.

Blindia acuta (Huds.) Broth. 1. Ounast., Pyhäkero, auf kahler Kies mit wenig Humus; *Loiseleuria procumbens*. 2. Pallast., Pyhäkuru, am Bach. 3. Pallast., Rihmakuru, zwischen grossen Steinblöcken am Rand eines »Sees« (in Regio subalpina).

Cynodontium strumiferum (Ehrh.) De Not. 1. Ounast., Pyhäkero, Felswand gegen E. 2. Ounast. Tappuri, auf nackten Moränenkiesflecken zwischen Steinen, mit *Empetrum* und *Betula nana*. 3. Pallast., Rihmakuru, senkrechte Wand in Felsenkluft gegen N.

(*C. tenellum* Limpr. Regio sylvatica, Felsen zwischen Pahakuru und Outakka, Ounast. Auf dem Pallast. von HULT beobachtet BROTHERUS 1923, S. 74).

Dichodontium pellucidum (L.) Schimp. 1. Ounast., Rautuvaara, auf einer Humusanhäufung teilweise im Schatten, mit *Carex Lachenalii*. 2. Pallast., Palkaskuru, am Bach.

Dicranoweisia crispula (Hedw.) Lindb. Auf 7 Lokalitäten auf dem Ounast. und Pallast., -z. B.: 1. Ounast., Pyhäkero, auf feuchter Fläche zwischen Bülden auf Moor mit *Eriophorum polystachyum*. 2. Pallast., Palkaskuru, zwischen Steinen am Bach, *Cardamine bellidifolia*.

Oncophorus Wahlenbergii Brid. 9 Lokalitäten auf dem Ounast. und Pallast., z. B.: Ounast., Rautuvaara, NE-Seite, Humus zwischen Steinen mit *Oxyria digyna*. 2. Pallast., Rihmakuru, auf nacktem Humus zwischen Steinen an Schneerand mit *Carex Lachenalii*.

O. virens (Sw.) Brid. Ounast., Rautuvaara, auf ebener Schneelage, teilweise im Schatten, reich deckener Humus mit *Carex Lachenalii* und *Ranunculus nivalis*.

Arctoa fulvella (Dicks.) Pallast., Saivokero, am N-Abhang auf einer steiniger Fläche mit *Cassiope hypnoides*. (Auf dem Ylläst. von HULT genommen, BROTHE-RUS, 1. c., S. 86).

Kiaeria Blyttii (Schimp.) Broth. 1. Ounast., Rautuvaara, trockener Sand-Kiesboden mit *Empetrum*. 2. Pallast., Vatioja, Humus in Schluchten in der Nähe des Schnees, *Cladina*- und *Cetraria*-Arten. 3. Pallast., Palkaskuru, nahe der Birkenwaldgrenze, Wiesen-Schneelage am Bach mit *Sibbaldia procumbens* und *Carex rigida*. 4. Pallast., Rihmakuru, Humus zwischen Steinblöcken bei Schnee im Schatten, in der Nähe *Cardamine bellidifolia*.

K. Starkei (Web. et Mohr) Broth. 1. Pallast., Jäkäläkero, E-Seite, steiniger etwas humoser Boden mit *Nardus stricta*. 2. Pallast., Pyhäkuru, Felsgesimse, auf feuchter Humus mit *Cystopteris fragilis*. 3. Pallast., Vatioja, auf einer Humusanhäufung in trockener Bachrinne, mit *Sibbaldia procumbens* und *Poa alpina*.

Dicranum elongatum Schleich. 1. Ounast., Rautuvaara, »Palsa«-moor, auf einer »Palsa«-Scheitel mit *Vaccinium myrtillus* und *Rubus chamaemorus*. 2. Pallast., Laukukero SE-Seite, Steinfelder. Verstreute *Betula nana*, überwiegend Flechten. 3. Pallast., Laukukero, ebene, etwas steinige trockene Fläche mit *Empetrum* und *Betula nana*. 4. Pallast., Lumikero, N-Scheitel, trockener Standort mit *Betula nana*, *Empetrum* und *Juncus trifidus*. (5. Fels zwischen Paha-kuru und Outakka, Ounast.)

D. Sendtneri Limpr. Ounast., Rautuvaara, auf einer Moor auf einem »Palsa«-Scheitel mit *Vaccinium myrtillus* und *Rubus chamaemorus*.

D. Muehlenbeckii v. *brevifolium* Lindb. Ounast., Rautuvaara. Feuchte Felsklufft mit reichlichem Humus, im Schatten mit *Thalictrum alpinum*.

D. fuscescens Turn. Allgemein auf getrockenem Boden. Auf 53 Lokalitäten angetroffen, Pallast. und Ounast.

D. fuscescens v. *flexicaule* (Brid.) Wils. Auf 9 Lokalitäten angetroffen, Pallast. und Ounast.

D. fuscescens v. *congestum* (Brid.) Husn. Auf 18 Lokalitäten angetroffen, Pallast. und Ounast.

D. majus Turn. Allgemein auf mittelfeuchten Standorten auf dem Pallast. und Ounast. Von 11 Lokalitäten genommen.

D. spadiceum Zett. Pallast., Laukukero, SE-Seite. Steinfelder. Verstreute *Betula nana*-Gebüsche, überwiegend Flechten.

D. angustum Lindb. 1. Pallast., Laukukero, recht frischer Humus zwischen Steinen, mit *Phyllodoce caerulea*. 2. Pallast., Senke zwischen Vuontiskero und Lumikero. Feuchtes *Betula-nana*-Gebüsch. 3. Ounast., S-Gehänge. Übergangsort zwischen Feinsand- und Torfboden.

D. scoparium (L.) Hedw. Auf 10 Lokalitäten genommen, z. B. Pallast., Rihmakuru, N-Abhang, ebene humose Fläche mit *Vaccinium myrtillus* und *Anthoxanthum odoratum*.

D. Bonjeani De Not. 1. Pallast., W-Seite des Vuontiskero, feuchter Humus mit *Toffeldia palustris* und *Bartsia alpina*. 2. Pallast., Pallaskero, trockener Humus zwischen Steinen, in der Nähe *Diapensia lapponica*.

D. Bergeri Bland. 1. Pallast., Laukukero, trockener, etwas steiniger Hang, *Empetrum* und *Juncus trifidus*. 2. Pallast., Pyhäkuru, trockener Standort, etwas Humus, mit *Festuca ovina*. 3. Pallast., Taivaskero, Scheitel, nackter, kiesiger Standort mit spärlich Humus; *Juncus trifidus* und *Phyllodoce caerulea*.

Paraleucobryum longifolium (Ehrh.) Loesk. Ounast., Rouvikero, Sand- und Steinsteilhang mit *Salix herbacea* und *Cassiope hypnoides*.

P. enerve (Thed.) Loesk. 1. Ounast., am Bach nahe dem Tappuri. Humus unterhalb Sand- und Kiessteilhang mit *Poa* cfr *alpigena* und *Cerastium alpinum*. 2. Ounast., Rautuvaara. Trockene Bergterrasse mit dünner Humusdecke, mit *Festuca ovina* und *Antennaria* cfr *alpina*.

Tortella tortuosa (L.) Limpr. Ounast., Rautuvaara, verwitterter Fels (enthält Pyroxen nach der Gesteinsprobe, Spuren von Karbonat) mit *Dryas octopetala*.

T. fragilis (Drumm.) Limpr. Ounast., Rautuvaara. Feuchte Felskluff mit reichlichem Humus im Schatten, mit *Thalictrum alpinum*.

Tortula norvegica (Web. fil.) Lindb. Pallast., am Vatioja, mit *Oxyria digyna* und *Gnaphalium norvegicum*.

Grimmia alpicola Sw. Pallast., Vatioja. Humose Fläche am Bach mit *Anthoxanthum odoratum*.

G. alpicola v. *rivularis* (Brid.) Broth. Pallast., Palkaskuru, Überspülungsgebiet am Bach.

Racomitrium ramulosum (Lindb.) Hag. Auf 13 Lokalitäten angetroffen auf Ounast. und Pallast., z. B. Steinfelder beim Palkaskuru, Pallast. mit *Cardamine bellidifolia*.

R. heterostichum (Hedw.) Brid. Pallast., Vuontiskero. Nackte etwas feuchte Fläche mit *Empetrum*, *Calluna vulgaris* und *Toffeldia palustris*. NORRLIN hat die Art auf dem Olost. gefunden (1873. S. 304).

R. sudeticum (Funck) Bryol. eur. Bei der Bachkaskade in der Ravine Varakankuru auf dem Ylläst. gefunden.

R. hypnoides (L.) Lindb. Pallast., Pallaskero, etwas humoser trockener Hang mit *Myrtillus nigrum* und *Betula nana*. Auf dem Ounast. von SANDMAN genommen (BROTHERUS l. c., S. 193). Vgl. Kap. III.

Tayloria lingulata (Dicks.) Lindb. Auf der *Dichodontium pellucidum*-Lokalität Nr. 1.

Splachnum sp. Auf dem Ounast., S-Hang, gesehen.

Pohlia cruda (L.) Lindb. Auf 6 Lokalitäten auf dem Ounast. und Pallast. genommen, z. B. Ounast., Rautuvaara, feuchtes Felsgrünse mit reichlichem Humus, im Schatten, mit *Thalictrum alpinum*.

P. nutans (Schreb.) Lindb. Auf 19 Lokalitäten auf dem Ounast. und Pallast. angetroffen, z. B. Ounast., S-Seite, etwas feuchte nackte Fläche bei einem »Palsa».

P. cucullata (Schwaegr.) Bruch. Pallast., Palkaskuru. Steinige, etwas humose Fläche mit *Ranunculus acris*.

P. commutata (Schimp.) Lindb. 1. Pallast., Vatioja. Ebener Humus mit *Myrtillus nigrum* und *Anthoxanthum odoratum*. 2. Pallast., Vatioja, Schneelage, auf Sand mit einzelnen *Gnaphalium supinum*. 3. Pallast., Lumikuru, Schneelage. 4. Pallast., Rihmakuru, zwischen Steinblöcken nahe der Birkenwaldgrenze, zusammen mit *Cardamine bellidifolia*.

P. longicollis (Sw.) Lindb. Ounast., Rautuvaara. Feuchte Felsschlucht mit reichlichem Humus, im Schatten mit *Thalictrum alpinum*.

Mniobryum albicans (Wahlenb.) Limpr. Von 11 Lokalitäten auf dem Ounast. und Pallast., z. B. von *Dichodontium pellucidum*-Lokalität Nr. 1.

Bryum capillare L. Vgl. *Tortula norvegica*-Lokalität Nr. 1.

B. Duvalii Voit. 1. Pallast., Pallaskero, am Bach. 2. Pallast., Vatioja, Humus zwischen Steinen, mit *Trollius europaeus*. 3. Pallast., Vatioja, halb-ausgetrocknete Bachrinne mit *Sibbaldia procumbens*.

Mnium pseudopunctatum Bruch et Schimp. (?). Ounast., Pyhäkero-See, Bachufer E vom See.

M. punctatum (L., Scherb.) Hedw. Ounast., Pyhäkero. W-Seite, trockenes Bachufer mit *Vaccinium myrtillus* und *Cornus suecica*. Von NORRLIN auf dem Keimiöt., von HULT auf dem Pallast. und Ylläst. genommen, BROTHERUS, l. c., S. 336.

M. cinclidoides (Blytt) Hüben. Vgl. *Bryum Duvalii*-Lokalität Nr. 1.

M. orthorrhynchum Brid. 1. Ounast., Rautuvaara, steiniger humoser Standort mit *Thalictrum alpinum* und *Oxyria digyna*. 2. Wie oben, auf Schneelage. 3. Vgl. *Dicranum Muehlenbeckii* v. *brevifolium*-Lokalität Nr. 1.

Aulacomnium palustre (L.) Schwaegr. 1. Ounast., Pyhäkero-See. Feuchter Humus zwischen Steinen, daneben *Ranunculus reptans*. 2. Ounast., Pyhäkero, Feuchter Humus (Sickerwasser) mit *Betula nana* und *Bartsia alpina*. 3. Pallast., Vuontiskero. Feuchte grubige Fläche mit *Pinguicula vulgaris*.

Meesea trichodes (L.) Spruc. Ounast., Rautuvaara, Fruchtbarer Humus zwischen Steinen mit *Thalictrum alpinum* und *Carex atrata*.

Paludella squarrosa (L.) Brid. 1. Ounast., Pyhäkero-See. Feuchter Torf am Ufer mit *Eriophorum* spp. 2. Ounast., Rautuvaara, Ravine gegen E. Ebener Humus am Bach mit *Paludella squarrosa* dominierend auf etwa 2 m² zusammen mit *Epilobium* cfr *dahuricum*.

Bartramia ityphylla Brid. Auf 6 Lokalitäten genommen, z. B. 1. Pallast., Taivaskero, Plateau oberhalb der Ravine Pyhäkeru, geneigter humoser Boden mit *Anthoxanthum odoratum*. Vgl. *Mnium orthorrhynchum*-Lokalität Nr. 3.

B. ityphylla v. *strigosa* Wahlenb. Vgl. *Meesea trichodes*-Lokalität Nr. 1.

Conostomum tetragonum (Dicks.) Lindb. Auf 18 Lokalitäten auf dem Pallast. und Ounast. genommen, z. B. 1. Pallast., N-Hang des Vuontiskero, auf nackter Schmelzwasserfläche zwischen Steinen. 2. Vgl. *Blindia acuta*-Lokalität Nr. 1.

Philonotis fontana (L.) Brid. Auf 9 Lokalitäten auf dem Pallast. und Ounast. genommen, z. B. Ounast., Pyhäkero-See am Ufer mit *Cerastium lapponicum*.

Ph. tomentella Mol. 1. Pallast., am Bach Vatioja. 2. Pallast., Palkaskuru, auf einer Humusanhäufend zwischen Steinen, mit *Veronica alpina* und *Saxifraga cernua*. 3. Vgl. *Meesea trichodes*-Lokalität Nr. 1.

Fontinalis dalecarlica Schimp. Pallast., Unterhalb des Pyhäkero in einem kleinen Bach genommen.

Climacium dendroides (L.) Web. et Mohr. Pallast., Vatioja, auf einer Humusanhäufung in trockener Bachrinne mit *Poa alpina*, *Sibbaldia procumbens* und *Trollius europaeus*.

Pseudoleskea filamentosa (Dicks.) Pallast., in der Ravine Pyhäkuru.

Heterocladium squarrosulum (Voit.) Lindb. Ounast., Rautuvaara, Humus zwischen Steinen, mit *Dryas octopetala* und *Empetrum*.

Campylium stellatum (Schreb.) Bryhn. 1. Ounast., an einem Bach nahe dem Tappuri, etwas humoser schneelagenartiger Standort mit *Sibbaldia procumbens* und *Salix herbacea*. 2. Ounast., Rautuvaara, reicher frischer Humus zwischen Steinen mit *Oxyria digyna* und *Thalictrum alpinum*. 3. Pallast., Vatioja, am Bach nahe der Birkenwaldgrenze, mit *Ranunculus acris* und *Anthoxanthum odoratum*.

Drepanocladus uncinatus (Hedw.) Warnst. Auf 43 Lokalitäten auf dem Ounast. und Pallast. gesammelt, meist auf Wiesenboden und schneelageartigen Böden. Auch *D. uncinatus* v. *subjulacens* Warnst.

D. vernicosus (Lindb.) Warnst. 1. Pallast., Vatioja, halbausgetrockneter Bachrinne an der Schneekante, mit *Carex Lachenalii*.

D. intermedius (Lindb.) Warnst. 1. Pallast., an einem kleinen Bach unterhalb des Pyhäkero. 2. Pallast., Lumikuru, feuchter Humus am Schneerand.

D. exannulatus (Gümb.) Warnst. Auf 11 Lokalitäten auf dem Pallast. und Ounast. gesammelt, auf schneelageartigen Wiesenböden.

D. exannulatus v. *pinnatus* (Boul.) Broth. Ounast., Pyhäkero-See, Steiniges Ufer, feuchter Humus zwischen Steinen.

D. fluitans (L.) Warnst. Pallast.? Von NORRLIN auf dem Lomholt. und Keimiöt. gesammelt (l. c., S. 294).

D. badius (Hartm.) Roth. Ounast., Pyhäkero, reichlicher etwas trockener Humus mit *Empetrum*. Auf dem Levit. von HULT genommen, BROTHERUS l. c., S. 481.

D. aduncus v. *polycarpus* (Bland.) Warnst. Pallast., Palkaskuru, Moorfläche mit *Comarum palustre*.

Scorpidium scorpioides (L.) Limpr. Auf der *Drepanocladus badius*-Lokalität.

Calliergon stramineum (Dicks.) Kindb. auf 7 Lokalitäten genommen, z. B. auf der *Drepanocladus vernicosus*-Lokalität Nr. 1.

C. sarmentosum (Wahlenb.) Kindb. 1. Ounast., Pyhäkero, feuchte Fläche, zwischen Bülden auf kleiner Moor mit *Eriophorum polystachyum*. 2. Ounast. Pyhäkero auf feuchtem Humus zwischen Steinen am Pyhäkero-See. 3. Ounast. Rautuvaara, feuchter Humus am Bach mit *Paludella squarrosa*.

Hygrophyllum rivulare (Sw.) Broth. 1. Pallast., Lumukuru, nahe der Birkenwaldgrenze, Überschwemmungsboden mit *Stellaria calycantha* und *Epilobium anagallidifolium*. 2. Auf der *Distichium montanum*-Lokalität Nr. 1.

H. ochraceum (Turn.) Loesk. Von 5 Lokalitäten, alle auf Pallast., am Bach.

(*H. molle* (Dicks.) Loesk. Am Bach im Varkaankuru, Ylläst. Die Art ist von NORRLIN in der Gegend des Jerisjärvi gesammelt, l. c., S. 291.)

Brachythecium reflexum (Stark.) Bryol. eur. 1. Ounast., Tappuri, Wiesenfläche mit *Anthoxanthum odoratum* und *Ranunculus acris*. 2. Pallast., Palkaskuru, etwas trockener Humus zwischen Steinen am Bach, mit *Anthoxanthum odoratum* und *Cerastium alpinum*.

B. Starkei Bryol. eur. Pallast. Zwischen Laukukero und Taivaskero.

B. rivulare Bryol. eur. Ounast., Bachufer in der Nähe des Tappuri.

Plagiothecium denticulatum (L.) Auf der *Paraleucobryum longifolium*-Lokalität.

P. laetum Amann. Auf der *Paraleucobryum longifolium*-Lokalität.

Pleurozium Schreberi (Willd.) Mitt. Auf 14 Lokalitäten gesammelt, auf dem Pallast. und Ounast. oft zusammen mit folgender Art und *Vaccinium myrtillus*.

Hylocomium proliferum (L.) Lindb. Ziemlich allgemein. Kommt auf hoch auf dem Fjelde vor, oft im Schutze von *Juniperus communis*-Gebüsch, vgl. die Arten *Dryopteris Linnaeana* und *Lycopodium annotinum*.

H. pyrenaicum (Schrub.) Lindb. 1. Ounast., Rautuvaara, etwas trockener Humus zwischen Steinen, mit *Dryas octopetala*. 2. Ounast., Rautuvaara, ausgetrockneter Frühjahrsbach mit *Carex rigida* und *Salix herbacea*.

Oligotrichum incurvum (Huds.) Lindb. Von 6 Lokalitäten auf dem Pallast. und Ounast., z. B. auf der *Blindia acuta*-Lokalität Nr. 1.

Pogonatum urnigerum (L.) Palis. Ounast., Rautuvaara, Stein-Kiesboden mit etwas Humus, mit *Phyllodoce coerulea*.

P. capillare (Michx.) Brid. Pallast., auf dem Pyhäkero-Scheitel, mit *Conostomum tetragonum*.

Polytrichum alpinum L. Auf 23 Lokalitäten auf dem Pallast. und Ounast. auf trockenen Standorten.

P. gracile Menz. Auf 7 Lokalitäten auf dem Pallast. und Ounast. vorzugsweise auf humosen Flächen in den Ravinen.

P. commune L. Von 21 Lokalitäten auf dem Pallast. und Ounast., z. B. Pallast., Pass zwischen Laukukero und Taivaskero, Humus zwischen Steinen, mit *Lycopodium alpinum*. 2. Pallast., Pyhäkero, E-Seite, ausgetrocknete Bachrinne mit *Ranunculus acris* und *Sibbaldia procumbens*.

P. sexangulare Floerk. Auf 6 Lokalitäten auf dem Pallast. und Ounast., z. B. Ounast., Pyhäkero, Schneelage mit *Ranunculus pygmaeus*.

P. juniperinum Willd. Von 19 Lokalitäten auf dem Pallast. und Ounast. in ersten Linie auf trockenen Standorten.

P. strictum Banks. Auf 13 Lokalitäten auf dem Pallast. und Ounast., z. B. Ounast., Rautuvaara, kleinbültige Fjeldheide mit *Vaccinium myrtillus* und *Betula nana*.

P. piliferum Schreb. Ziemlich allgemein auf dem Pallast. und Ounast.

P. hyperboreum R. Br. 1. Ounast., Pyhäkero, auf schneelageartiger Fläche mit spärlichem Humus zwischen den Steinen. 2. Ounast., Pyhäkero, N-Seite, trockener Humus zwischen Steinen mit *Empetrum* und *Vaccinium vitis idaea*. Von HULT auf dem Ylläst. genommen (BROTHERUS l. c., S. 608).

In der Ravine Suaskuru zwischen Pallast. und Suast. hat Verf. u. a. die Arten *Amphidium lapponicum* (Hedw.) Schimp., *Saelania caesia* (Vill.) Lindb. *Mniobryum albicans*, *Orthotrichum rupestre* Schleich. und *Hygrohypnum dilatatum* (Wils.) Loesk. gefunden. Die erstgenannte Art ist von HULT auf dem Pallast. genommen, BROTHERUS l. c., S. 68, die letztgenannte Art ebenso von HULT auf dem Ylläst. genommen, BROTHERUS l. c. Von den Phanerogamen in der Ravine (Amphibolite) seien *Draba rupestris* und *Saxifraga nivalis* genannt (vgl. 1936 a.)

Sphagnaceae.

Sphagnum Girgensohnii. Von 11 Lokalitäten auf dem Ounast. und Pallast., z. B. 1. Ounast., Rautuvaara. Feuchte Grube an einer Felswand. 2. Pallast., Pyhäkuru. Schneelagenartige Fläche, 1 m von der Schneekante mit *Carex rigida*.

Sphagnum Russowii. Ounast., »Pikkulaki». Felsterrasse, relativ trockener Humus.

S. subnitens. 1. Ounast., E-Seite des Pyhäkero, Niedermoorbülte mit *Betula nana*. 2. Auf der *Drepanocladus aduncus* v. *polycarpus*-Lokalität. 3. Ounast., Rautuvaara. Feuchte Fläche nahe einem *Dryas octopetala*-Bestand. 4. Ounast., Pyhäkero, E-Seite; von Sickerwasser überspülte Felsplatte, fruchtbarer, feuchter Humus mit *Betula nana* und *Bartsia alpina*.

S. riparia. Ounast., Pyhäkero; Ufer des Pyhäkero-Sees; steiniger Boden mit feuchtem Humus zwischen den Steinen.

S. teres. Von 6 Lokalitäten auf dem Ounast. und dem Pallast., vgl. oben *S. subnitens* Nr. 1 und *S. riparia*.

S. compactum. 1. Ounast., Pyhäkero, E-Seite; bültiger Humus, stellenweise kahle Fläche, mit *Juncus filiformis*. 2. Auf der *Pohlia nutans*-Lokalität. 3. Auf der *S. Girgensohnii*-Lokalität Nr. 1. 4. Auf der *Ditrichum homomallum*-Lokalität Nr. 2.

S. squarrosum. 1. Auf der *Drepanocladus vernicosus*-Lokalität Nr. 1. 2. Pallast., Pyhäkuru, Humusanhäufung in der Ravine, mit *Carex rigida*. 3. Ounast., Pyhäkero; Bachufer nahe dem Pyhäkero-See.

S. squarrosum v. *subsquarrosum*. Ounast., Rautuvaara; Felsgesimse auf der E-Seite.

S. acutifolium. 1. Pallast., W-Hang des Taivaskero; polsterartige Humusanhäufung mit *Myrtillus nigrum*. 2. Pallast., N-Hang des Vuontiskero; polsterartige Humusanhäufung mit *Vaccinium myrtillus*. 2. Pallast., N-Hang des Vuontiskero; polsterartige Humusanhäufung mit *Betula nana*. 3. Ounast., »Rouvikuru». 4. Ounast., Rautuvaara. Ebene, feuchte, humose Fläche mit *Phyllodoce caerulea*.

S. Lindbergii. Auf der *Calliergon sarmentosum*-Lokalität Nr. 2.

Hepaticae.

Pellia Neesiana (Gottsche) Limpr. Pallast., Palkaskuru, auf einer Humusanhäufung zwischen Steinen. Mit *Veronica alpina* und *Saxifraga cernua*.

Marchantia polymorpha L. 1. Pallast., zwischen Laukukero und Taivaskero, auf schneelageartiger Fläche mit *Alchemilla glomerulans*. 2. Pallast., Vatioja, auf zerspaltenem Humus am Bach, mit *Trollius europaeus* und *Anthoxanthum odoratum*. NORRLIN hat die Art auf dem Ounast. gesammelt, 1873, S. 313.

Anthelia Juratzkana (Limpr.) Trevis. Allgemein auf den Schneelagen auf dem Pallast. und Ounast., sowie auf einigen anderen Fjelden in Westlappland, z. B. auf dem kleinen Särkitunturi. Auch in der silvinen Region, z. B. am Überschwemmungsboden am Aakenus-Fluss bei dem Kirchdorf Kittilä.

Ptilidium ciliare (L.) Hampe. Auf 9 Lokalitäten auf dem Pallast. und Ounast., z. B. Pallast., E-Seite des Taivaskero, auf fast ebener Felsterrasse mit etwas Humus, mit *Vaccinium uliginosum*.

P. pulcherrima (Web.) Hampe. Pallast., N-Seite des Lumikero, trockener etwas steiniger Boden, mit *Betula nana* und *Empetrum*.

Blepharostoma trichophyllum (L.) Dum. Ounast., »Rautukuru« bei dem Rautuvaara, auf einer Felsplatte mit frischer Humus, in der Nähe *Ranunculus nivalis*.

Prasanthus suecicus (Gottsche) Lindb. Pallast., Scheitel des Taivaskero. Spärlicher kieshaltiger Humus zwischen Steinen, mit *Juncus trifidus* und *Phyllodoce caerulea*.

Calypogeia Neesiana (Mass. et Carest.) K. Müll. Ounast., Rautuvaara, auf kleiner Moor, von dem Scheitel einer Bülte mit *Vaccinium myrtillus* und *Rubus chamaemorus*. Vgl. BUCH 1936 c, S. 206.

C. Trichomanis (L.) Corda. Pallast., Pass zwischen Vuontiskero und Lumikero. Auf trockener Boden mit *Betula nana* und *Vaccinium uliginosum*, nahe der Waldgrenze. Vgl. BUCH 1936 c, S. 209.

C. cfr. sphagnicola (Arn. et Perss.) Warnst. et Loeske. Ounast., Rautuvaara, reichlicher Humus, teilweise im Schatten, mit *Carex Lachenalii*. Vgl. BUCH 1936 c, S. 213.

Cephaloziella sp. Pallast., Pyhäkero.

Orthocaulis Kunzeanus (Hüb.) Buch, Von 12 Lokalitäten auf dem Ounast. und Pallast., z. B. Pallast., N-Hang des Vuontiskero; nackte Schmelzwasserfläche zwischen grossen Steinen mit *Conostomum tetragonum*.

O. Floerkei (W. et M.) Buch. Von 6 Lokalitäten auf dem Ounast. und Pallast.; vgl. die *O. Kunzeanus*-Lokalitäten oben.

O. Binsteadii (Kaal.) Buch. 1. Pallast., Laukukero; Stufe mit verhältnismässig feuchtem Humus, mit *Betula nana* und *Vaccinium myrtillus*. 2. Auf der *Calypogeia Trichomanis*-Lokalität. 3. Ounast., Rautuvaara; Scheitelplatte; unbedeutende Senke mit reichlichem, etwas feuchtem Humus; mit *Phyllodoce caerulea*. 4. Vgl. *Calypogeia Neesiana*.

O. atlanticus (Kaal.) Buch. Auf der *Calypogeia Trichomanis*-Lokalität. 2. Ounast., Rouvikero; Beginn einer flachen Ravine; auf frischer Humus u. a. mit *Vahlodea atropurpurea*.

Leicolea heterocolpos (Thed.) Buch. Ounast., Rautuvaara. Feuchtes Felsgesimses mit reichlichem Humus, im Schatten, mit *Thalictrum alpinum*.

Barbilophozia lycopodioides (Wallr.) Loeske. Von 8 Lokalitäten auf dem Ounast. und Pallast. z. B. Ounast., Pyhäkero-See; feuchter Torf am Ufer mit *Eriophorum* spp. Von NORRLIN auf dem Olost. und dem Keimiöt. gesammelt (l. c., S. 311).

B. Hatcheri (Evans) Loeske. Von 12 Lokalitäten auf dem Ounast. und Pallast., z. B. Ounast.; am Bach nahe dem Tappuri. Etwas humoser schneelagenartiger Standort mit *Sibbaldia procumbens* und *Salix herbacea*.

Tritomaria quenquedentata (Huds.) Buch. 1. Pallast., Pyhäkuru auf Schneelage mit *Ranunculus pygmaeus*. 2. Pallast., Palkaskuru; frischer Humus zwischen Steinen nahe einem Bach mit *Anthoxanthum odoratum* und *Oxyria digyna*. 3. Pallast., E-Seite des Taivaskero, Sickerwassergesims mit reichlichem feuchtem Humus, mit *Betula nana* und *Bartsia alpina*. Die Art ist von NORRLIN auf dem Olost. gesammelt (l. c., S. 311).

Sphenolobus minutus (Crantz) St. Von 6 Lokalitäten auf dem Ounast. und Pallast.; z. B. Ounast., Rautuvaara. Feuchtes Felsgesimses mit reichlichem Humus, Schatten; *Thalictrum alpinum*.

Lophozia ventricosa (Dicks.) Dum. Von 14 Lokalitäten auf dem Ounast. und Pallast., z. B. Ounast., Ounaskero; trockener Tümpelboden mit kahlem Torf, mit *Saxifraga stellaris*.

L. alpestris (Schleich) Macoun. Von 18 Lokalitäten auf dem Ounast. und Pallast. z. B. Ounast. »Rautukuru« bei dem Rautuvaara, Felsgesimse, frischer Humus.

L. excisa (Dicks.) Dum. Ounast., Rouvikero. Abschüssiger Sand- und Steinhang mit *Salix herbacea* und *Cassiope hypnoides*.

L. longidens (Lindb.) Macoun. Pallast., Palkaskuru; kleines Gesimse auf senkrechtem Fels.

Isopaches bicrenata (Schmid.) Buch. 1. Pallast., Lumikero, Plateau des S-Scheitels; dünnes Humuslager auf Kies mit *Betula nana* und *Festuca ovina*. 2. Ounast., E-Seite des Outakka, trockener, verhältnismässig reichlicher Humus zwischen Steinen mit *Carex rigida* und *Viscaria alpina*.

Gymnocolea inflata (Huds.) Dum. 1. Pallast., N-Hang des Vuontiskero; nackte Schmelzwasserfläche zwischen Steinen mit *Conostomum tetragonum*. 2. Pallast., E-Seite des Pyhäkero; etwas Humus auf teilweise kahlem Kies, nahe der Waldgrenze, mit *Diapensia lapponica* und *Pinguicula vulgaris*.

Leptoscyphus anomalus (Hook.) Lindb. 1. Ounast., S-Hang. Übergangstandort zwischen Feinsand- und Torfboden, Probe von einer »Palsa«-Bülte. 2. Auf der *Calyptogeia Neesiana*-Lokalität.

Jungermania pumila Willh. 1. Ounast., »Rautukuru« am Rautuvaara. Etwas Humus auf Sickerwassergesimse mit *Equisetum scirpoides* und *Salix herbacea*. 2. Auf der *Blepharostoma trichophyllum*-Lokalität.

J. sphaerocarpa Hook. Pallast., Pyhäkuru; etwas Humus auf steiler, steiniger Fläche, mit *Salix herbacea* und *Lycopodium alpinum*. 2. Ounast., Rouvikero; steiler Kieshang mit *Luzula arcuata* und *Juncus trifidus*.

Harpanthus Flotowianus Nees. 1. Ounast., E-Seite. 2. Pallast., Vatioja; halbausgetrocknete Bachrinne, mit *Sibbaldia procumbens*. 3. Ounast., Rautuvaara; reichlich Humus, teilweise im Schatten, mit *Carex Lachenalii*.

Diplophyllum obtusifolium (Hook.) Dum. Pallast., Laukukero; etwas Humus zwischen Steinen u. a. mit *Salix herbacea* und *Phyllodoce caerulea*. Vgl. BUCH und HUSTICH 1936, S. 231—323.

D. taxifolium (Wahlenb.) Dum. Von 5 Lokalitäten auf dem Ounast. und Pallast., z. B. Pallast., N-Hang des Saivokero; steiler, steiniger Hang mit *Cassiope hypnoides*. 2. Ounast., E-Seite des Rautuvaara; ausgetrockneter Frühjahrsbach, reichlicher Humus zwischen Steinen, mit *Carex rigida* und *Salix herbacea*. NORRLIN hat die Art auf dem Keimiöt. gesammelt (l. c., S. 310).

D. taxifolium v. *macrosticta* Buch. Ounast., Rouvikero. Sand- und Steinhang mit *Salix herbacea* und *Cassiope hypnoides*.

D. albicans (L.) Dum. Auf der *D. taxifolium* v. *macrosticta*-Lokalität.

Scapania irrigua (Nees) Dum. 1. Ounast., E-Seite des Pyhäkero. Steinige Ravine mit etwas Humus, nahe der Waldgrenze mit *Vaccinium myrtillus* und *Cornus suecica*. 2. Pallast., Pyhäkuru, auf Schneelage, mit *Ranunculus pygmaeus*. 3. Auf der *Harpanthus Flotowianus*-Lokalität. 4. Ounast., Rautuvaara. Polsterartige Humusanhäufung mit *Poa alpina* und *Carex Lachenalii*.

S. paludosa K. Müll. Pallast., Pallaskero, am Bach an der Birkenwaldgrenze mit *Epilobium Hornemannii* und *Equisetum palustre*. 2. Pallast., am Bach nahe dem Jäkäläkerö.

S. undulata (L.) Dum. Ounast., SW-Seite des Pyhäkero; humoser Boden am Bach. Vgl. BUCH 1936 b, S. 87.

S. curta (Mart.) Dum. Ounast., E-Seite des Rouvikero. Etwas humoser Boden zwischen Steinen, schneelagenartiger Hang mit *Sibbaldia procumbens* und *Agrostis borealis*.

S. subalpina (Nees) Dum. 1. Pallast., Palkaskuru; am Bach. 2. Pallast., Lumikuru; nahe der Waldgrenze; Überschwemmungsgebiet am Bach mit *Stellaria calycantha*. 3. Pallast., Pyhäkuru.

S. mucronata Buch. Suaskuru zwischen Pallastunturi und Suastunturi, Regio silvatica, Amphibolitwand, s. oben S. 69.

Marsupella Boeckii (Aust.) Lindb. Pallast., Pyhäkuru (beim Taivaskero) in unmittelbarer Nähe eines Kaskadenbaches. Vgl. BUCH, 1936 a, S. 196.

M. condensata (Ångstr.) Kaal. 1. Pallast., Lumikuru; steinige, kahle, mittel-feuchte humose Fläche in steiniger Ravine mit *Cassiope hypnoides*. 2. Pallast., Lumikuru nahe der Birkenwaldgrenze; kahle verhältnismässig steile, steinige Fläche, mit *Cassiope hypnoides* und *Salix herbacea*. 3. Pallast., Palkaskuru, Schneelageartiger Wiesenboden mit *Sibbaldia procumbens*. 4. Ounast., E-Seite des Tappuri; steinige Fläche mit etwas Humus, mit *Vaccinium myrtillus* und *Juncus trifidus*; vgl. BUCH I. c. S. 196.

M. apiculata Schiffn. 1. Pallast., Vatioja; feuchter Humus und Sand am Schneerand am Anfang der Ravine, mit *Lycopodium alpinum* und *Juncus trifidus*. 2. Pallast., N-Hang des Vuontiskero; kahle Schmelzwasserfläche zwischen grossen Steinen mit *Conostomum tetragonum*. 3. Auf der *M. condensata*-Lokalität Nr. 2. 4. Ounast., Tappuri nahe dem Scheitel; steiniger kiesiger Standort mit *Juncus trifidus* und *Diapensia lapponica*. 5. Ounast., »Pikkulaki»; spärlich Humus, Schneelage mit *Luzula arcuata* und *Salix herbacea*; vgl. BUCH 1936 a, S. 195—196.

Cladopodiella fluitans (Nees) Buch. Ounast., Outakka. Vgl. BUCH, 1936 b, S. 99.

Cephalozia ambigua Mass. 1. Pallast. am Bach auf dem N-Hang der Rihmakuru-Berge; Birkenwaldregion, mit *Geranium silvaticum* und *Trollius europaeus*. 2. Ounast., Pyhäkero, Pyhäkero-See; feuchter Humus zwischen Steinen am Ufer, mit *Agrostis borealis*.

C. bicuspidata (L.) Dum. Von 10 Lokalitäten auf dem Ounast. und Pallast., z. B. Ounast., Ounaskero; trockener Tümpelboden mit Torf, mit *Saxifraga stellaris*. NORRLIN hat die Art auf dem Keimiöt. gesammelt (l. c., S. 312).

C. leucantha Spruce. Ounast., S-Seite; Palsa-Niedermoor, Kiesfläche neben einem Palsa, wenig Humus, mit *Juncus biglumis*. 2. Auf der *Calypogeia Nee-siana*-Lokalität. Vgl. BUCH 1936 b, S. 96.

C. media Lindb. 1. Auf der *Cephalozia leucantha*-Lokalität Nr. 1. 2. Auf der *Blepharostoma trichophyllum*-Lokalität.

Gymnomitrium coralloides Nees. 1. Pallast., Laukukero; etwas Humus zwischen Steinen u. a. mit *Salix herbacea* und *Phyllodoce caerulea*. 2. Pallast., Saivokero, NW-Seite; steinig, etwas kahle Klippenterrasse mit *Empetrum* und *Phyllodoce caerulea*. 3. Pallast., E-Seite des Pyhäkero; etwas Humus auf teilweise kahlem Kies nahe der Waldgrenze mit *Diapensia lapponica* und *Pin-guicula vulgaris*. 4. Ounast., E-Seite des Rouvikero; etwas Humus, steiniger Hang, mit *Carex rigida* und *Luzula arcuata*.

C. obtusum (Lindb.) Pears. Pallast., E-Seite des Jäkäläkerö; ausgetrockneter Bach mit *Nardus stricta* und *Gnaphalium supinum*.

G. concinnatum (Lightf.) Corda. Von 8 Lokalitäten auf dem Ounast. und Pallast., z. B. auf der *G. corallioides*-Lokalität Nr. 4. Vgl. BUCH 1936 b, S. 90.

Nardia geoscyphus (De Not) Lindb. 1. Pallast. am Bach auf dem N-Hang der Rihmakuru-Berge; Birkenwaldgrenze, mit *Geranium silvaticum* und *Trollius europaeus*. 2. Pallast., Lumikuru; etwas Humus zwischen Steinen in der Ravinensohle nahe der Birkenwaldgrenze, mit *Ranunculus pygmaeus*. 3. Auf der *Marsupella condensata*-Lokalität Nr. 4.

N. Breidleri (Limpr.) Lindb. Ounast., Rautuvaara, etwas bültiges Niedermoor nahe dem Scheitel; kahler Boden zwischen den Bülden. Vgl. BUCH 1936 b, S. 68.

N. scalaris (Schrad.) Gray. Auf der *Diplophyllum taxifolium*-Lokalität Nr. 2.

Pleuroclada albescens (Hook.) Spruce. Von 16 Lokalitäten auf dem Ounast. und Pallast., z. B. auf der *Gymnomitrium obtusum*-Lokalität.

P. albescens v. *islandica* (Nees) Spruce. 1. Pallast., N-Hang des Saivokero; steiler, steiniger Hang mit *Cassiope hypnoides*. 2. Ounast., Outakka. 3. Pallast., E-Seite des Jäkäläkerö; auf nackter Boden zwischen Bülden mit *Salix herbacea*.

Saccobasis polita (Nees) Buch. 1. Pallast., N-Hang der Rihmakuru-Berge. 2. Ounast., Rautuvaara; feuchtes Felsgesimse mit reichlichem Humus, Schatten, mit *Thalictrum alpinum*. 3. Pallast., Lumikuru nahe der Birkenwaldgrenze; Überschwemmungsgebiet am Bach mit *Stellaria calycantha*. 4. Ounast., Rautuvaara, ausgetrocknete Bachrinne, frischer Humus mit *Ranunculus nivalis* und *Poa alpina*.

Temnoma setiformis (Ehrh.) M. A. Howe. Äusserst allgemein sowohl auf dem Ounast. als auch auf dem Pallast. sowie auf den übrigen Fjelden in Westlappland, wo Steinfeld vorkommen. Wächst auch in der silvinen Region, z. B. Suaskuru, Pahakuru, Väливаара sowie in der Ravine bei dem Aakenusvaara. Bildet in den Schluchten ebene homogene Bülden, die konzentrisch anwachsen.

Preissia quadrata (Scop.) Nees. 1. Ounast., Rautuvaara, ausgetrocknete Bachrinne, teilweise kahler Boden, frischer Humus mit *Ranunculus nivalis* und *Poa alpina*; 2. Nahe Lokalität Nr. 1; Humusanhäufung im Schatten, mit *Carex Lachenalii*. 3. Nahe Lokalität Nr. 1, feuchte Felsschlucht mit reichlichem Humus, Schatten, mit *Thalictrum alpinum*. 4. Nahe Lokalität Nr. 1; Felsgesimse mit frischem Humus, in der Nähe *Ranunculus nivalis*.

Nachtrag.

SÖYRINKI hat 1938 auch Verfs. Versuch, die Arten der Fjeldregion nach ihrem Vorkommen in den verschiedenen Regionen einzuteilen (s. Teil I, S. 73), Aufmerksamkeit zugewandt und ist der Meinung, dass die Trennung des alpinen Elements vom alpinen kein glücklicher Zug gewesen sei. Hierzu möchte Verf. nur bemerken, dass es bei dieser Unterscheidung von Arten, die zuweilen in dem betreffenden Untersuchungsgebiet in der Waldregion vorkommen, gegenüber solchen Arten, die nur auf die Fjeldregion beschränkt sind, darauf angekommen ist, für einen Vergleich zwischen dem vertikalregionalen Auftreten der verschiedenen Arten in verschiedenen Teilen Lapplands den Weg

zu bereiten; denn dadurch kann man wertvolle Fingerzeige über die wirkliche »Alpinität« der betreffenden Arten erhalten. Im übrigen s. Teil I, 74—75.

KALLIOLA hat in seiner pflanzensoziologischen Arbeit über die Vegetation der alpinen Region in Finnisch-Lappmarken (1939 S. 271 f.), Verf.'s Standortstypen ein Kapitel gewidmet und betrachtet sie als auch für einen Pflanzensoziologen geeignet, indem er die Beschaffenheit der Vegetation auf diesen Standortstypen prüft, die sich bekanntlich auf einfache topographische Einheiten in der Landschaft gründen. Es ist ganz natürlich, dass Verf. »pflanzen-topographische Stellungnahme der heutigen Pflanzensoziologie — ganz entgegengesetzt« ist (KALLIOLA l. c., S. 273). In diesem Zusammenhang kann auf eine längere theoretische Diskussion über das Verhältnis Pflanzen-topographie: Pflanzensoziologie nicht eingegangen werden. Verf. möchte nur hervorheben, dass wir bereits jetzt mit dabei sein können, die strengen Definitionen der Uppsalaer Schule aufzulockern, was auch KALLIOLA schon 1932 betont hat, und dass wir Zeugen sind einer langsam sich vollziehende Rückkehr zu dem natürlichen Zustand, dass Pflanzen-topographie und Pflanzensoziologie nicht als völlig voneinander getrennt zu behandeln sind. Wir lernen nicht viel, wenn die Pflanzenvereine, ihre Zusammensetzung und Gruppierung behandelt werden, ohne dass die Beschaffenheit der Standorte schon in einem einleitendem Stadium Berücksichtigung findet, und ebenso ist eine pflanzen-topographische Beschreibung ohne Angaben darüber, wie die Arten verteilt sind, recht dürftig. Hier gilt wie überall als Ziel der goldene Mittelweg. Dies ist von Verf. in Teil I angedeutet, als er eine pflanzen-topographische Untersuchung von der Art, wie er sie nur als eine Vorarbeit zu einer genaueren pflanzensoziologischen Untersuchung ausgeführt hat, betrachtet. Und *was dieses Untersuchungsgebiet angeht, so sind wir de facto weit gekommen*. Verf.'s pflanzen-topographische Untersuchung ging KALLIOLAS eingehenden pflanzensoziologischen Analysen voraus, die gezeigt haben, wie die Vegetation sich auf Verf.'s Standortstypen verteilen, die sich somit als anwendbar gezeigt haben. Wir haben hier ein gutes Beispiel dafür, wie Pflanzen-topographie und Pflanzensoziologie miteinander Hand in Hand zu arbeiten und sich nicht voneinander zu trennen haben, denn dies ist unnatürlich. Nach der pflanzen-topographischen und der pflanzensoziologischen Vorarbeit kommt der Ökologe oder Synökologe mit seinen Instrumenten. Den anwendbarsten ersten Überblick über ein Gebiet in pflanzengeographischer Hinsicht gibt jedoch der Pflanzen-topograph.

Gewiss ist Verf. als geschworener Gegner der orthodoxen Soziologie aufgetreten, und dieser Standpunkt wird nicht aufgegeben. Ich gehe sogar so weit, zu sagen, dass die reinkultivierte Pflanzensoziologie ihre Rolle ausgespielt hat und durch eine natürlichere Auffassung von den Pflanzenvereinen ersetzt

wird — ja, bereits ersetzt worden ist. Aber man darf nicht vergessen, dass die Pflanzensoziologie mehr als irgendein anderer Zweig der Pflanzengeographie die exakten Methoden eingeführt und benutzt hat, und da, wie z. B. in den Arbeiten von KRAJINA (1933), NORDHAGEN (1927—28) und KALLIOLA (1939), um nur einige Beispiele zu nennen, die pflanzensoziologischen Angaben mit besonders ausführlichen Standortsbeschreibungen vereinigt werden, sind wir auf dem rechten Weg. Doch ist nur zu hoffen, dass das Suchen nach »Soziationsvarianten« nicht zu weit gehen möge, wir haben jetzt schon mehr Namen für Assoziationen und Varianten der Fjeldvegetation, als wir Arten auf den Fjelden besitzen! So hebt ARWIDSSON (1929) zutreffend als ganz unrichtig hervor, dass Assoziationen nach Arten benannt werden, die nicht als dominierend in ihnen enthalten sind. Im übrigen geht das unbewusste Erkennen des Standortes als primären Faktors in viele der Namen ein, deren sich die Soziologen bedienen; ich nenne als Beispiel LIPPMAAS Assoziationskomplexe (1937, S. 160) und NORDHAGENS Einteilung der subalpinen-alpinen Vegetation Norwegens (1936). Und dies ist selbstverständlich das einzig Richtige, wenn es auch nicht dem theoretischen Ausgangspunkt der Vegetationsforschung entspricht! Wenn einmal die Standortsverhältnisse als ein solcher die Verbände und Assoziationskomplexe gruppierender primärer Faktor erkannt werden, bedeutet dies ebenfalls, dass wir eine vom Standort ausgehende Behandlung der Pflanzendecke theoretisch verteidigen können und nicht das umgekehrte Verfahren, für das die Soziologen eintreten (vgl. KALLIOLA l. c., S. 273). Aber das Ziel der Pflanzentopographie ist nicht das Untersuchen von Standortstypen, wie KALLIOLA anscheinend den Sachverhalt missverstanden hat, sondern die Relation Standort: Art. Und das ist etwas ganz anderes. Im übrigen verweise ich auf Teil I, S. 36 f. Vgl. auch REGEL: Über die Begrenzung von pflanzengeographischen Gebieten, Memoranda S. F. Fl. F. 15, 1939.

Literatur.

- A. S. F. Fl. F. = Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica, Helsingforsiae.
Memoranda = Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica, Helsingforsiae.
M. S. F. Fl. F. = Meddelanden af Societas pro Fauna et Flora Fennica, Helsingforsiae.
- AHLNER, STEN, 1938. Weitere Beiträge zur Strauch- und Laubflechtenflora von Åsele Lappmark. Arkiv f. Botanik 29 A, 9. Stockholm.
- ALM, C. G. och FRIES, TH. C. E., 1925. Floristiska anteckningar från Karesuando och Enontekis socknar. Sv. Botanisk Tidskrift, Stockholm.
- ARWIDSSON, TH., 1929. Zur Frage der Benennung der Assoziationen. Botaniska Notiser, Lund.
- ATLAS ÖVER FINLAND 1910, Helsingfors.
- BACKMAN, A. L., 1906. Anmärkningsvärda kärlväxter. M. S. F. Fl. F. 33, Helsingforsiae.
- BJÖRKMAN, GUNNAR, 1939. Kärlväxtfloran inom Stora Sjöfallets nationalpark jämte angränsande delar av norra Lule Lappmark. Kungl. Sv. Vet.-Akad. Avh. i naturskyddsärenden N:o 2 Stockholm.
- BLÜTHGEN, JOACHIM, 1938. Beiträge zur Pflanzengeographie von Nordlappland. Zeitschr. der Gesellsch. für Erdkunde zu Berlin.
- BRENNER, W., 1921. Växtgeografiska studier i Barösunds skärgård I. A.S.F.Fl.F. 49.
- BORG, V., 1904. Beiträge zur Kenntnis der Flora und Vegetation der finnischen Fjelden. I. Diss. Helsingfors.
- BROTHERUS, V. F., 1923. Die Laubmoose Fennoskandias. Flora Fennica I. Helsingfors.
- BUCH, HANS, 1936. Vorarbeiten zu einer Lebermoosflora Fennoskandias II. Elf in den letzten Jahren für Finnland nachgewiesene Arten. Memoranda II.
- 1936 b. Suomen Maksasammalet. Helsinki.
- 1936 c. Vorarbeiten zu einer Lebermoosflora Fennoskandias III. Die Gattung Calypogeia Raddi. Memoranda II.
- und HUSTICH, I., 1936. En märklig fyndort för *Diplophyllum obtusifolium* (Hook.) Dum. Ibid. 11.
- CAJANDER, A. K., 1903. Beiträge zur Kenntnis der Vegetation der Hochgebirge zwischen Muonio und Kittilä. Fennia 20. 9. 1902—03. Helsingfors.
- DEGELIUS, GUNNAR, 1935. Das ozeanische Element der Strauch- und Laubflechtenflora von Skandinavien. Acta Phytogeographica Suecica VII, Stockholm.

- DU RIETZ, G. EINAR, 1926. Bidrag till Kebnekaiseområdets flora. Sv. Botanisk Tidskrift, Stockholm.
- »— 1930. Classification and nomenclature of vegetation. Ibid.
- »— 1931. Studier över vinddriften på snöfält i de skandinaviska fjällen. Botaniska Notiser, Lund.
- FERNALD, M. L., 1925. The arctic Variety of *Alopecurus aequalis*. Rhodora, Journal of the New England Botanical Club 27, No. 323. Boston.
- FRIES, TH. C. E. 1913. Botanische Untersuchungen im nördlichsten Schweden. Vet. och praktiska unders. i Lappland anordn. af Luossavaara—Kiiruna-vaara A. B. Uppsala.
- »— 1925. Die Rolle des Gesteinsgrundes bei der Verbreitung der Gebirgspflanzen. Sv. Växtsoc. Sällskapets handl. VI. Uppsala.
- »— och MÄRTENSON, S., 1910. Floristiska anteckningar från de alpina och subalpina delarna av Karesuando och Jukkasjärvi socknar norr om Torne Träsk. Sv. Botanisk Tidskrift, Stockholm.
- HACKMAN, V., 1927. Studien über den Gesteinsaufbau der Kittilä Lappmark. Finlande 79. Helsingfors.
- HEIKINHEIMO, OLLI, 1920 a. Suomen lumituhoalueet ja niiden metsät (Deutsch. Ref.), Comm. Inst. Quaest. Forest. Finl. 3. Helsinki.
- »— 1920 b. Pohjois-Suomen kuusimetsien esiintyminen, laajuus ja puuvarastot (Deutsch. Ref.) Acta Forestalia Fennica 15, Helsinki.
- »— 1937. Metsäpuiden siementämiskyvystä II. (Deutsch. Ref.). Ibid. 24, 4.
- HEINTZE, A., 1914. Iakttagelser öfver kionokor fröspridning. Botaniska Notiser, Lund.
- HIETANEN, ANNA, 1938. On the petrology of finnish Quartzites. Diss. Helsinki.
- HJELT, HJ. och HULT, R., 1885. Vegetationen och floran i en del av Kemi Lappmark och norra Österbotten. M. S. F. Fl. F. 12.
- HULT, R., 1885. Siehe HJELT und HULT 1885.
- »— 1886. Mossfloran i trakten mellan Aavasaksa och Pallastunturi. A. S. F. Fl. F. III.
- »— 1898. Växtgeografiska anteckningar från den finska Lappmarkens skogsregion. Ibid. 16.
- HUSTICH, I., 1935. Nordlig fyndort för huggorm. Memoranda 10.
- »— 1936 a. Botaniska notiser från västra Lappland. 1. Växtlokaler från skogsregionen. Ibid. 11.
- »— 1936 b. Botaniska notiser från västra Lappland. 2. Floran kring en timmerkoja i Kittilä lappmark. Ibid. 11.
- »— 1936 c. Botaniska notiser från västra Lappland 3. Några för alpina regionen på Pallas- och Ounastunturi nya kärlväxter. Ibid. 11.
- »— 1937. Pflanzengeographische Studien im Gebiet der niederen Fjelde im westlichen finnischen Lappland I. Acta Botanica Fennica 19. Helsingforsiae.
- »— 1938 a. Några anteckningar under en midvinterresa till Pallastunturi 1935. Memoranda 14.
- »— 1938 b. Pallas-Ounastunturin kansallispuisto. Metsätieteellisen Tutkimuslaitoksen luonnonsuojelualuekuvauksia 1. Helsinki.
- »— 1939. Notes on the coniferous forest and tree limit on the east coast of Newfoundland-Labrador. Acta Geographica 7,1 Helsinki-Helsingfors.
- »— 1940. Tallstudier i Enare och Utsjoki sommaren 1939. A. S. F. Fl. F. 62.

- KALLIOLA, REINO, 1932. Alpinisesta kasvillisuudesta Kammikivialueella Petsamon Lapissa (Deutsch. Ref.) Annales Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo 2, 2. Helsinki.
- 1937. *Dryopteris fragrans* (L.) Schott, ein für Europa neuer Farn. Ibid. 9, 4.
- 1939. Pflanzensoziologische Untersuchungen in der alpinen Stufe Finnischen Lapplands. Ibid. 13. 2.
- KERÄNEN, J. und VÄISÄLÄ, VIHO 1938. Meteorologische Beobachtungen in Finnland im Jahre 1936. Helsinki.
- KIHLMAN (KAIRAMO), A. O., 1890. Pflanzenbiologische Studien aus Russisch-Lappland. A. S. F. Fl. F. 6.
- KLOCKARS, BERTEL, und LUTHER, HANS, 1939. Floristiska iakttagelser i Li, Viibus-Maarestatuturiområdet, Memoranda 14.
- KOSKIMIES, A. E., 1936. Retkeilyä ja kasveja Ounas- ja Pallastuntureilla. M. D. C. (Farm. kand. klubin julkaisu). Helsinki.
- KOTILAINEN, M. J., 1929. Über das boreale Laubmooselement in Ladoga-Karelien. Annales Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo. 11, 1. Helsinki.
- 1933. Zur Frage der Verbreitung des atlantischen Florenelementes Fenoskandias. Annales Botanici Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo. 4. 1. Helsinki.
- KRAJINA, VLADIMIR, 1933. Die Pflanzengesellschaften des Mlynica-Tales in den Vysoké Tatry (Hohe Tatra). I. Beiheften zum Botanischen Centralblatt. L. II, 3. Prag-Dresden.
- KUJALA, VIJO, 1929. Untersuchungen über Waldtypen in Petsamo. Comm. Inst. Quæst. Forest. Finl. 13. Helsinki.
- LINDBERG, HARALD, 1917. Botaniska meddelanden. M. S. F. Fl. F. 43.
- LINDMAN, C. A. M., 1926. Svensk Fanerogamflora. Stockholm.
- LIPPMAA, TH., 1937. Übersicht der im Sommer 1934 geleisteten Arbeit auf dem Gebiet der phytosoziologischen Kartierung Estlands. Memoranda 12.
- LINKOLA, K., 1926. Suunnitelma luonnonsuojelualueiden erottamiseksi Suomen valtioniomailla. (Deutsch. Ref.) Silva Fennica 1. Helsinki.
- LUMIALA, O. V., 1939. Etwas über das Vorkommen der *Arctostaphylos alpina* (L.) Spr. in der Regio silvatica in Tuuntsagebiet (Ks. Salla). Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo 11, 3. Helsinki.
- MARKLUND, G., 1939. Några anmärkningsvärdare växtfynd. Memoranda 15.
- MIKKOLA, ERKKI, 1938. Ultraemäksisten kivilajien vaikutus kasvillisuuteen Lapissa. Luonnon Ystävä 42. Helsinki.
- MONTELL, J. 1910. Kärleväxter från Muonio och Enontekis. M. S. F. Fl. F. 36.
- 1914 a. *Salix*hybrider från Muonio och Enontekis. Ibid. 40.
- 1914 b. Floristiska meddelanden. Ibid. 40.
- 1921. Vilken utbredning har *Luzula multiflora* Lej. och övriga till denna grupp hörande arter? Ibid. 47.
- 1927. *Sedum villosum* L., ny för Finlands flora. Memoranda 3.
- NORDHAGEN, ROLF, 1927—28. Die Vegetation und Flora des Sylenegebietes I-II. Skr. utg. av Det Norske Vid.-Akad. I. Mat. Naturvid. Kl. 1927, 1. Oslo.
- 1935. Om *Arenaria humifusa* Wg. og dens betydning for utforskningen av Skandinaviens eldste floraelement. Bergens Museums Arbok. Bergen.

- NORDHAGEN, ROLF, 1936. Versuch einer neuen Einteilung der subalpinen-alpinen Vegetation Norwegens. Bergens Museum Årbok. Bergen.
- NORRLIN, J. P., 1873. Berättelse i anledning af en till Torne lappmark verkställd naturalhistorisk resa. Notiser ur Sällsk. Fauna och Floras förh. XIII. Helsingfors.
- PALMGREN, ALVAR, 1916: Studier öfver löfängsområdena på Åland. Ett bidrag till kännedomen om vegetation och floran på torr och frisk kalkhaltig grund. III. Statistisk undersökning af floran. A. S. F. Fl. F. 42. Auch in Deutsch (Über Artenzahl und Areal sowie über die Konstitution der Vegetation. Eine Vegetationsstatistische Untersuchung). Acta Forestalia Fennica 22, 1922.
- »— 1921. Die Entfernung als pflanzengeographischer Faktor. A. S. F. Fl. F. 49, 1.
- »— 1925. Die Artenzahl als pflanzengeographischer Charakter sowie der Zufall und die sekundäre Landhebung als pflanzengeographische Faktoren. Acta Botanica Fennica 1. — Fennia 46. Helsingfors.
- »— 1929. Chance as an Element in Plant Geography. Int. Congr. of Plant Sc. New. York 1926.
- PETTERSSON, BROR, 1939. *Arctostaphylos alpina*, an arctic-alpine Plant found on a Islet in southern most Finland. Memoranda 14.
- RANTANIEMI, A. P., 1921. Huomattavia kasvilöytöjä M. S. F. Fl. F. 46.
- SANDMAN, J. A., 1893. Några ord om vegetationen på Ounastunturi. Vet. medd. af Geogr. För. i Finland I. Helsingfors.
- SIMMONS, H. G., 1913. Floran och vegetationen i Kiruna. Vet. och prakt. unders. i Lappland anordnade av Luossavaara—Kiirunavaara. A. B. Uppsala.
- SMITH, H., 1920. Vegetationen och dess utvecklingshistoria i det centralsvenska högfjällsområdet. Norrlandskt Handbibliotek IX. Uppsala.
- SONCK, C. E., 1938. Ett par märkligare växtfynd i Kuusamo-Salla. Memoranda 13.
- STEFFEN, H., 1937. Gedanken zur Entwicklungsgeschichte der arktischen Flora. Beiheften zum Bot. Centralblatt LVI, B. 3. Prag-Dresden.
- SUOMENMAA IX, 2, Porvoo 1931.
- SÖYRINKI, NIILLO, 1938. Studien über die generative und vegetative Vermehrung der Samenpflanzen in der alpinen Vegetation Petsamo—Lapplands I. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo 11, 1. Helsinki.
- TURESSON, G., 1936. Rassenökologie und Pflanzengeographie. Einige kritische Bemerkungen. Botaniska Notiser, Lund.

ACTA BOTANICA FENNICA

1. **Ac 1.** Alvar Palmgren: Die Artenzahl als pflanzengeographischer Charakter sowie der Zufall und die scharfe Landdurchbruch als pflanzengeographische Faktoren. Ein pflanzengeographischer Entwurf, basiert auf Material aus dem altnordischen Schärenarchipel. Mit zwei Karten. Helsingfors 1925. S. 1—142.
Acta Bot. Fenn. 1 hoc fascicula absoluta sunt.
2. Alvar Palmgren: Die Einwanderungsweg der Flora nach den Ålandsinseln. I. Mit 37 Karten. Helsingfors 1927. S. 1—199.
3. Carl Cedercreutz: Studien über Lauwiesen in den Kirchspielen Kyristid und Isoho in Südfinland. Mit besonderer Berücksichtigung der Verbreitung und Einwanderung der Lauwiesenarten. Mit 64 Karten und 30 Bildern. Helsingfors 1927. S. 1—181.
4. L. Arvi P. Hällervik: Über die Wasserpermeabilität pflanzlicher Zellen. Helsingfors 1928. S. 1—102.
5. Hugo Bärlund: Permeabilitätsstudien an Epithelmembranen von *Rh. zo. discolor*. Helsingfors 1929. S. 1—117.
6. Rumar Collander: Permeabilitätsstudien an *Chara coralliformis*. I. Die normale Zusammensetzung des Zellsaftes. Helsingfors 1930. S. 1—20.
7. Wilfr. Brenner: Beiträge zur ökologischen Ökologie der Vegetation Finnlands. I. Kalkhegansichte Moore, Wiesen und Wiesensalweide. Helsingfors 1930. S. 1—47.
8. Ole Eklund: Über die Ursachen der regionalen Verteilung der Schärenflora Südwest-Finnlands. Eine Kausalanalyse mit besonderer Berücksichtigung der Pflanzenwelt in den Kirchspielen Kopsa und Hantska. Mit 45 Figuren. Helsingfors 1931. S. 1—153.
9. Wilfr. Brenner: Beiträge zur ökologischen Ökologie der Vegetation Finnlands. II. Wiesen. Helsingfors 1931. S. 1—59.
10. Carl Cedercreutz: Vergleichende Studien über die Laubwälder im westlichen und östlichen Nyland. Mit 24 Karten im Text. Helsingfors 1931. S. 1—65.
11. Rumar Collander und Hugo Bärlund: Permeabilitätsstudien an *Chara coralliformis*. II. Die Permeabilität für Nichteletrolyte. Helsingfors 1931. S. 1—114.
12. Bertel Leinberg: Über die Vegetation der Fingstrandgebiete in den Kirchspielen Finnlands. I. Teil. Die subarctischen. Mit 1 Karte, 2 Zeichnungen im Text und 8 Tafeln. Helsingfors 1933. II. 1—143.
13. Bertel Leinberg: Über die Vegetation der Fingstrandgebiete in den Kirchspielen Finnlands. II. Teil. Die borealen. Mit 2 Tafeln. Helsingfors 1933. S. 1—29.
14. Bertel Leinberg: Über die Vegetation der Fingstrandgebiete in den Kirchspielen Finnlands. III. Teil. Die arktischen Fingstrandgebiete. Mit 6 Tafeln. Helsingfors 1935. S. 1—75.
15. Carl Cedercreutz: Die Algenflora und Algenvegetation auf Åland. Mit 2 Karten, 6 Tafeln und 8 Figuren im Text. Helsingfors 1933. S. 1—130.

16. **Torsten Laine:** On the Absorption of Electrolytes by the Cut Roots of Plants and the Chemistry of Plant Exudation Sap. Helsingforsiae 1934. P. 1—64.
17. **Harald Lindberg:** Die Früchte der Taraxacum-Arten Finnlands. Mit 38 Tafeln. Helsingforsiae 1935. S. 1—22.
18. **Gunnar Marklund:** Vergleichende Permeabilitätsstudien an pflanzlichen Protoplasten. Mit 24 Figuren und 12 Tabellen im Text nebst 1 Tabelle als Anhang. Helsingforsiae 1936. S. 1—110.
19. **I. Hustich:** Pflanzengeographische Studien im Gebiet der niederen Fjelde im westlichen finnischen Lappland. I. Über die Beziehung der Flora zu Standort und Höhenlage in der alpinen Region sowie über das Problem »Fjeldpflanzen in der Nadelwaldregion«. Mit 3 Karten und 10 Bildern. Helsingforsiae 1937. S. 1—156.
20. **E. J. Valovirta:** Untersuchungen über die säkulare Landhebung als pflanzengeographischer Faktor. Mit 61 Abbildungen, 14 Tabellen und einer Karte. Helsingforsiae 1937. S. 1—173.
21. **Th. Lange:** Jämtlands kärlväxtflora. 125 kartor. Helsingforsiae 1938. S. 1—204.
22. **Uno Saxén:** Die Varietäten von *Carex salina* Wg ssp. *cuspidata* Wg nebst ihren Hybriden an den Küsten des Bottnischen Busens, Finnland. Mit 5 Tafeln. Helsingforsiae 1938. S. 1—30.
23. **Gunnar Marklund:** Die Taraxacum-Flora Estlands. Mit 25 Karten und 40 Figuren. Helsingforsiae 1938. S. 1—150.
24. **Harry Waris:** Über den Antagonismus von Wasserstoffionen und Metallkationen bei *Micrasterias*. Helsingforsiae 1939. S. 1—36.
25. **Bror Pettersson:** Experimentelle Untersuchungen über die euanemochore Verbreitung der Sporenpflanzen. Helsingforsiae 1940. S. 1—102.
26. **Gunnar Marklund:** Die Taraxacum-Flora Nylands. Mit 108 Karten und 33 Figuren. Helsingforsiae 1940. S. 1—187.
27. **I. Hustich:** Pflanzengeographische Studien im Gebiet der niederen Fjelde im westlichen finnischen Lappland. II. Über die horizontale Verbreitung der alpinen und alpiken Arten sowie einige Angaben über die winterlichen Naturverhältnisse auf den Fjelden; Artenverzeichnis. Helsingforsiae 1940. S. 1—80.