

ZUR KENNTNIS  
DES  
FLORENCHARAKTERS DES NADELWALDES

EINE PFLANZENGEOGRAPHISCHE STUDIE  
AUS DEM GEBIETE ÅLANDS

VON  
ALVAR PALMGREN

I

MIT EINER KARTE

HELSINGFORS 1922.

115 A, 1 kartta.

Die vorliegende Studie hat die mit Nadelwald bekleideten trocknen und frischen Böden Ålands, vor allem deren Untervegetation zum Gegenstand. Sie bildet ein Glied in einer Schilderung der Vegetation und Flora der Insellandschaft und schliesst sich damit an die früheren Studien des Verfassers an: Studier öfver Ålands vegetation och flora. I. Taraxaca und II. Taraxacum-former (1910), Hippophaës rhamnoides auf Åland (1912) und Studier öfver löfängsområdena på Åland, ett bidrag till kännedomen om vegetationen och floran på torr och på frisk kalkhaltig grund. I. Vegetationen, II. Floran, III. Statistisk undersökning af floran (Studien über die Laubwiesengebiete auf Åland, Ein Beitrag zur Kenntnis der Vegetation und Flora auf trockenem und frischem kalkhaltigen Boden. I. Die Vegetation, II. Die Flora, III. Statistische Untersuchung der Flora), 1915—17.<sup>1</sup>

Die beiden letztgenannten Untersuchungen geben eine kurzgefasste Schilderung des allgemeinen Natur- und Vegetationscharakters der Landschaft (1912, S. 33—45, 72—106; 1915—1917, S. 16—36, 486—497). Auf diese Schilderung wird der Leser auch hier verwiesen, wo sie als Hintergrund der Darstellung beleuchtend erscheinen kann.<sup>2</sup> Der Vege-

<sup>1</sup> Auf Material, das auf Åland eingesammelt ist, stützt sich auch Verf.: Die Entfernung als pflanzengeographischer Faktor, 1921. Diese Untersuchung enthält unter anderem eine pflanzengeographische Einteilung Ålands.

<sup>2</sup> In finnischer Sprache ist von dem Verf. eine Schilderung des allgemeinen Vegetationscharakters Ålands in dem Werke Suomenmaa. II. Ahvenanmaan lääni, 1920, S. 9—15 zu finden. — Für die allgemeinen Natur-, Klima- und Kulturverhältnisse Ålands wird verwiesen auf das ebensitierte Werk sowie auf F. W. Radloff: Beskrifning öfver Åland, 1795; Finlands geologiska undersökning. Beskrifning till Kartbladen Nr. 16, 17, 21, 25 (1890—94); H. Hausen: De gamla strandbildningarna på Åland och deras förhållande till stenåldersboplatserna, 1910, und Orografiska studier på Åland med särskild hänsyn till rapakivi berggrunden och dess förklyftningsförhållanden, 1910; Reinh. Hausen: Kalkutförsel från Åland under äldre tider, 1914; A. W. Johansson: Studier öfver Ålands klimat med särskild hänsyn till temperaturen, 1917; L. W. Fagerlund: Ålands och Åbo skärgård. 2. Skär-

tationscharakter der einförmigen Nadelwälder hebt sich am stärksten von der artenreichen Flora der üppigen, meistens an kalkhaltigen Boden gebundenen Laubwiesen ab; in dieser Hinsicht findet der Leser eine Stütze in der letzten der obenerwähnten Arbeiten.

Das Material der vorliegenden Untersuchung wurde der Hauptsache nach im Sommer 1918 eingesammelt; Ergänzungen wurden in den Sommern 1919, 1920, 1921 und 1922 ausgeführt. Die Aufzeichnungen beziehen sich auf alle Teile Ålands, abgesehen von Kökar, wo der Nadelwald vollständig fehlt, und den getrennt gelegenen Kirchspielen Kumlinge und Brändö, für welche der Leser auf O. Bergroths Anteckningar om vegetationen i gränstrakterna mellan Åland och Åbo-området, 1894, verwiesen wird. In Brändö fehlt der Nadelwald fast ganz; in Kumlinge tritt er nur in Form niedrigen Kiefernwaldes auf (l. c. S. 6). — Ort und Datum der Aufzeichnungen ergeben sich aus dem unten Folgenden.

Um den nötigen Hintergrund für das Studium des Charakters des åländischen Nadelwaldes zu gewinnen, habe ich im Juli 1917 die früher von Professor A. K. Cajander untersuchten und kartographisch aufgenommenen Waldungen der Stadt Heinola besucht. Im August desselben Jahres wurden ferner Studien auf der ausgedehnten Heide Tavastmo im Kirchspiel Hämeenkyrö ausgeführt, wo namentlich *Calluna*-Typen von allen Altersstufen schön repräsentiert sind. Im September 1917 wurden Aufzeichnungen auf den Sandheiden zwischen den Bahnstationen Lappvik und Sandö auf der Landzunge Hangö udd gemacht. Auch auf Löparö und Kitö im Schärenarchipel von Ostnyland sowie in den Staatsforsten Evois und Vesijako in Tavastland ist Vergleichungsmaterial zusammengebracht worden (August 1922).

In einem zweiten Teil dieser Studie hoffe ich auf den åländischen Nadelwald zurückkommen und seinen Florencharakter von einigen anderen, hier nicht berücksichtigten Gesichtspunkten aus betrachten zu können. Bei dieser Gelegenheit sollen auch eine Anzahl Vegetationsbeschreibungen mitgeteilt werden, auf die sich die Ausführungen der vorliegenden Studie zum Teil stützen.

Dankbar gestatte ich mir zu erwähnen, dass ich während einer Woche im Juli 1922 Gelegenheit gehabt habe, die åländischen Wälder

gårdsfolket och dess livsvillkor (Atlas öfver Finland, 1910 — Kartbladet Nr. 10); Statistiska undersökningar av språkförhållandena i Sydvästra Finland (Åbo avdelnings album II, Helsingfors, 1911); B. J. Cederhvarf: Neolitiska lerfigurer från Åland, 1912.

Herrn Professor der Forsttaxation an der Forstlichen Versuchsanstalt zu Helsingfors, Dr. Y. Ilvessalo zu demonstrieren. Die Exkursion bezweckte die Feststellung des Verhältnisses der auf Åland auftretenden Waldtypen zu denen in Süd- und Mittelfinnland, die von Professor Ilvessalo eingehend studiert worden sind. Ebenso bin ich Herrn Professor des Waldbaus an der Forstlichen Versuchsanstalt, Dr. O. Heikinhelimo zu Danke verpflichtet, welcher mir Gelegenheit geboten hat, einige Tage im Sommer 1922 an Exkursionen in den Staatsforsten Evois und Vesijako teilzunehmen. Schliesslich bin ich in der Lage gewesen, während dreier Tage im September 1922 auf Åland mit Herrn Dozenten Dr. K. Linkola verschiedene den åländischen Nadelwald betreffende Fragen zu diskutieren. Wie früher hat mir auch bei der Ausarbeitung dieser Studie meine Frau die grösste Hilfe geleistet.

Für die Übersetzung des schwedischen Originals spreche ich Herrn Dr. Gustav Schmidt, Lektor der deutschen Sprache an der Universität Helsingfors, meinen besten Dank aus.

Bei der Nomenklatur wird wie in den Laubwiesenstudien das Werk »Förteckning öfver Skandinaviens växter utgifven af Lunds botaniska förening. 1. Kärnväxter», Lund 1907, befolgt.

#### Exkursionsgebiete.

Sottunga:	Storsottunga 15. 7. 1919, 29. 6. 1920.
Föglö:	Sommarö 17. 7. 1919.
»	Granboda 10., 13., 17. 6. 1922.
»	Björsboda 18. 6. 1922.
Lumparland:	Skag 11. 8. 1918, 9.—10. 9. 1922.
»	Klemetsby 9. 9. 1922.
Lemland:	Granboda 10. 9. 1922.
»	Zwischen Granboda und Rörstorp 10. 9. 1922.
»	Zwischen Granboda und Vessingsboda 11. 8. 1918, 10. 9. 1922.
»	Vessingsboda 11. 8. 1918.
»	Zwischen Vessingsboda und Vesteränga 11. 8. 1918.
»	Zwischen Vesteränga und Flaka 11. 8. 1918.
»	Knutsboda 9. 8. 1918.
»	Lemböte 1., 12. 8. 1918.
»	Bergö 31. 7. 1918.
»	Nätö 28. 7. 1918, 15.—16. 7. 1922.
»	Södra Jungfruskär 28. 7. 1918.
Jomala:	Ytternäs Juli 1918.
»	Zwischen Mariehamn und Dalkarby 8. 9. 1922.
»	Dalkarby 6. 8. 1918.
»	Ingby 8. 9. 1922.

- Jomala: Nördlich von dem Weg zwischen Jättböle und Önningeby  
6. 8. 1918.  
» Jättböle 6. 8. 1918.  
» Ytterby 6. 8. 1918.  
» Jomala öjen 6. 8. 1918.  
» Zwischen Sviby und Södersunda 5. 8. 1918.  
» Zwischen Södersunda und Ringsböle 5. 8. 1918.  
» Zwischen Godtby und Öjskatan 7. 8. 1918.  
» Zwischen Öjskatan und Tellholm 7. 8. 1918.  
» Godtby 7. 8. 1918, 7. 7. 1922.  
» Zwischen Vargsunda und Finström Öj 9. 8. 1920.  
Hammarland: Bonde-Torp 7. 8. 1918, 7. 7. 1922.  
» Zwischen Bonde-Torp und Jomala: Godtby 7. 8. 1918.  
» Zwischen Godtby und Tellholm 7. 8. 1918.  
» Zwischen Tellholm und Mellantorp 7. 8. 1918.  
» Hellesby 25. 8. 1920.  
» Kattnäs 10. 8. 1920.  
» Bei der Kirche 10. 8. 1920.  
» Zwischen Näfsby und der Kirche 10. 8. 1920.  
» Zwischen Byttböle und Jomala: Vestansunda 9. 8. 1920.  
» Torsholma 7. 8. 1921.  
Eckerö: Torp 23. 7. 1919.  
» Zwischen Skeppsvik und Storby 23. 7. 1919.  
» Storby, südlich von »Vikarna» 24. 7. 1919.  
» Storby, nahe Storfladan 24. 7. 1919.  
» Finbo 2. 7. 1921.  
Geta: Zwischen Vester- und Östergeta 15. 8. 1918.  
» Vestergeta 15. 8. 1918.  
» Skråbjörkö 3. 7. 1921.  
» Snäckö: Björkholm 20. 7. 1921.  
» Andersö 12. 7. 1921.  
» Isaksö 11. 7. 1920.  
» Lökö 18. 7. 1920, 14. 7. 1921.  
» Dånö Gamlan 19. 7. 1920, 14. 8. 1921.  
Finström: Bjerström 6. 7. 1920, 7.—8. 8. 1920, 12. 7. 1922, 8. 9. 1922.  
» Östlich von dem Tümpel bei Bjerström 13. 7. 1922.  
» Zwischen Bjerström und Bamböle 7. 8. 1920.  
» Bamböle: Skabbö 13. 7. 1922.  
» Björkö 13. 7. 1922.  
» Zwischen Bamböle und Svartsmara 11. 8. 1920.  
» Svartsmara 31. 7. 1919.  
» Zwischen Svartsmara und Strömsvik 11. 8. 1920, 6. 7. 1922.  
» Emkarby 23. 8. 1918, 8. 7. u. 8. 9. 1922.  
» Godby 16. 8. 1918, 10. 7. 1922.  
Saltvik: Germundö 13. 8. u. 14. 8. 1918.  
» Näs 13. 8. 1918.  
» Zwischen Näs und Daglösa 14. 8. 1918.

- Saltvik: Kasberget 10. 7. 1919.  
» Zwischen Strömma und Kasberget 23. 8. 1920.  
» Zwischen dem Dorf Långbergsöda und Orrdalsklint 17. 8. 1920,  
10. 7. 1922.  
» Zwischen dem Dorf Långbergsöda und der Bucht Långbergs-  
öda vik 10. 7. 1922.  
Sund: Kastelholm 22. 8. 1918, 11. 7. 1922.  
» Kulla 23. 8. 1918.  
» Domarböle 23. 8. 1918.  
» Jussböle 23. 8. 1918.  
» Vivasteby 23. 8. 1918.  
» Bei dem Tümpel östlich von Sonröda 11. 7. 1922.  
Värdö: Vargata Norrön und Söderön 9. 9. 1922.  
» Töftö 31. 7. 1920.  
» Mickelsö 9. 9. 1922.  
» Ängö: Timre 9. 9. 1922.

## I. Fragestellung.

Bei pflanzengeographischen, namentlich bei floristischen Studien sind nicht selten die sterileren, artenärmeren Böden verhältnismässig vernachlässigt worden. Ihre Flora scheint so wenig von Interesse zu bieten. Die Zusammensetzung derselben scheint so wohlbekannt, da sie sich ja im allgemeinen über grosse Flächen so übereinstimmend gestaltet hat. Die Lokalflora scheint berechtigt, sie mehr oder weniger beiseitezulassen, da sie anscheinend so wenig zu bieten haben, wenn es gilt, zu dem Spezifischen und Fesselnden im Vegetationscharakter der kleineren Gebiete vorzudringen.

Auch der Verfasser dieser Untersuchung ist bei seinen Studien auf Åland meist an den sterilen, im grossen ganzen mit Nadelwald bekleideten Böden vorbeigegangen. Sie werden ja von der gewöhnlichen nordischen Einödeflora eingenommen. Der Vegetationscharakter Ålands, wie er sich gegen den Hintergrund der Vegetation des übrigen Finnlands, gegen den Hintergrund der dominierenden nordischen Vegetation überhaupt gesehen darstellt, ist ja vor allem in den laubreichen Formationen der fruchtbaren Böden zu suchen — in den Laubwiesen. Diese sind es, welche die Vegetation der Landschaft nicht nur unter den Botanikern, sondern unter den Naturfreunden insgesamt so bekannt gemacht haben; die Laubwiesen sowohl als in fruchtbaren Gegenden auch die Moore, zunächst das Braunmoor, sowie eine Anzahl Strandtypen mit ihren

vielen seltenen Arten. Wie mangelhaft ist indes meine Kenntnis von der Pflanzenwelt der Landschaft geblieben! Nach vieljährigen Studien des Pflanzenlebens des åländischen Mischlaubwalds oder der sog. Laubwiese<sup>1</sup> stellt sich zur Beantwortung (S. 626) unter anderem die Frage: Welche von den Arten der Laubwiese sind für diese spezifisch, welche hinwieder ihr und anderen Formationen gemeinsam; zunächst: welche von den Arten der Laubwiese sind nur an deren fruchtbare, meistens kalkführende Standorte gebunden, welche andererseits sind auch auf dem sterileren nadelwaldbekleideten Terrain heimisch, wirklich heimisch, nicht bloss mehr oder weniger zufällig dorthin verirrt, was in dieser Schärenlandschaft mit ihrem zersplitterten Vegetationscharakter so nahe zu liegen scheint? Die recht gute Kenntnis, die der Verfasser von der Flora der sterilen Böden zu haben glaubte, ist in bezug auf mehrere Arten zu kurz gekommen. Dies gab die nächste Mahnung, auch zu einem Einzelstudium der Vegetation und Flora der Nadelwälder zu schreiten.

Aber diese praktische Rücksicht ist nicht der einzige Grund gewesen. Für Åland, gegen das übrige Finnland gehalten, stellt die Laubwiesenvegetation allerdings den wichtigsten Charakter, sozusagen den Artcharakter dar. Eine völlig objektive Durchmusterung der Vegetation der Landschaft zu dem Zweck, den wirklichen Kern von deren Wesen zu finden, muss jedoch vor allem die Pflanzenwelt der sterilen Böden berücksichtigen. Auf Åland, wie in Finnland überhaupt, nimmt ja der sterile Boden den weitaus grössten Teil des Areal ein. In der Vegetation dieser sterilen Böden, namentlich in den düsteren Nadelwäldern, liegt ja für ganz Fennoskandien das pflanzengeographisch vereinigende, das einzelne Landschaftsbild in der Mehrzahl der Fälle am tiefsten charakterisierende Moment. Welches sind ihre Arten und ihre Pflanzenformationen? Welche von den Arten der betreffenden Florengebiete werden mit anderen Worten streng objektiv gesehen für dieselben die unbedingt charakteristischsten, welche sind die über weite Flächen hin wirklich dominierenden? Welches ist die wirkliche Einödeflora? Diese Fragen stellen sich ungesucht zur Beantwortung auf. Für Åland eine

<sup>1</sup> Unter dem Begriff »Laubwiese« (Laubwiesengebiet) im weiteren Sinn werden in meinen »Studier öfver löfångsområdena på Åland« (siehe S. 30—31, 37—38, 44) zusammengefasst die eigentliche Laubwiese, der Mischlaubwald, der geschlossene Hain, die Hügelwiese, gewisse Typen der Strandwiese (die sog. *Sesteria*-Wiese) wie auch innerhalb solcher Gebiete vorspringende Hügel- und Felsbuckel und Felsabsätze, oder mit anderen Worten die auf Åland für trocknen und frischen kalkhaltigen Grund kennzeichnende Vegetation.

Antwort zu geben, wird mit Rücksicht auf die trocknen und frischen Böden das Ziel dieser Abhandlung sein.

Auf Åland mit dem in allen Teilen der Landschaft ständig hervortretenden Felsgerüst macht der eigentliche Nadelwald unaufhörlich auf den Felsen lichter Beständen von Nadelbäumen Platz mit einer Untervegetation, die immer mehr das Gepräge der eigentlichen Nadelwälder verliert, um das der kahlen Felsen anzunehmen. Wie für die Laubwiesengebiete (1915, S. 31, 38) erscheint es daher motiviert, in dem Studium der Nadelwaldvegetation auch die Felsen der Nadelwaldgebiete einzubegreifen. Die Flora dieser letzteren ist in ihrer ausserordentlichen Einförmigkeit sehr spezifisch, von ganz anderer Natur als die der Felsen in den Laubwiesengebieten. Diese Abhandlung berücksichtigt dagegen nicht den versumpften oder in Versumpfung begriffenen Nadelwald, und zwar nicht einmal, wo die Versumpfung mit der Entstehung von *Polytrichum*-Bülten nur in ihrem ersten Anfang erscheint; der versumpfte Wald dürfte am geeignetsten im Zusammenhang mit der sonstigen auf versumpftem und nassem Boden auftretenden Vegetation abzuhandeln sein.

\*

Der Nadelwald nimmt auf Åland den weitaus grössten Teil des Areal ein.<sup>1</sup> Er fehlt nur in Kökar und im Schärenarchipel von Sottunga südlich von Storsottunga; in Brändö ist er auf einige Inselchen im nördlichsten Teil des Kirchspiels beschränkt. Auch in den Schärenarchipel, bis an das offene Meer hinaus wandert der Nadelwald, hoch und stattlich, den Seewinden trotzend, wo es nur die nötige lose Erde gibt. Nur auf beschränkteren Gebieten, auf Schären und Küsten, an früheren Buchten und Sunden macht er hier und da den laubreichen Laubwiesenformationen Platz (hierüber näher *Palmgren* 1915, S. 24—25). Auch die Moore nehmen auf Åland eine recht untergeordnete Stelle ein.

<sup>1</sup> Nach dem bereits erwähnten Sammelwerk Suomenmaa. II. Ahvenanmaanaläni, redigiert von den Professoren *J. E. Rosberg*, *Kustavi Grotenfelt* und *Kaarlo Hildén*, umfasst das Landareal von Åland (S. 3) 1426,1 km<sup>2</sup>. Hier von nehmen (im Jahre 1910) Wälder und Impediment 125907,8 ha (88,5%), natürliche Wiesen 6556,2 ha (4,6%), Äcker 9751,0 ha, Gärten 66,4 ha, mit Getreide bestandene Brandäcker 16,6 ha ein (insgesamt kultivierter Boden 6,9%). Nach *Heikinheimo* (1915, Bilaga I S. 5) dürfte das Areal des produktiven unversumpften Waldes auf ca. 140000 Morgen (ca. 70000 ha) geschätzt werden können; das Areal des Impediments ist also sehr bedeutend.

Der Nadelwald tritt auf Åland sowohl in Form von reinem Fichten- und Kiefernwald als in Form von gemischtem Wald auf. Die Kiefer nimmt wie anderwärts in Fennoskandien innerhalb ungefähr entsprechender klimatischer Gebiete vor allem trockne feine Sanderde ein. Solche Böden sind auf Åland von verhältnismässig unbedeutendem Umfang. Die grössten zusammenhängenden Gebiete gibt es in Eckerö zwischen Storby und Torp. Andere gruppieren sich um Långbergsöda in Saltvik. Ferner gehören die entblösten Felsböden sowie die äusseren Schären und Inselchen, wo sie Nadelholzvegetation tragen, meist mehr oder weniger unumstritten der Kiefer. Die Fichte beherrscht vor allem frischere Moräne und Böden mit größerem Sand. Zum überwiegenden Teil ist der Nadelwald von Åland eine Mischung aus Fichte und Kiefer, doch mit starkem Vorherrschen der Fichte. Noch vor bloss ein paar Dezennien erhob sich vielerorts auf Åland schöner wirklicher Starkholzwald in fast unberührten Beständen. Berühmt waren unter anderen die Wälder in Hammarland. Aber eine unbesonnene Forstwirtschaft hat auch die Wälder Ålands stark mitgenommen<sup>1</sup>, — doch erst in den allerletzten Dezennien vielleicht in dem Grad wie einen grossen Teil der Areale im kontinentalen Finnland. Nur an ganz vereinzelten Stellen kann man noch ziemlich unberührte grössere Schläge finden. Aber auch innerhalb dieser trifft man selten auf eine Bodenvegetation mit dem Gepräge völliger Unberührtheit. Das åländische Waldareal ist so klein, dass es reichlich von Wegen und Pfaden durchkreuzt wird. Und, wie schon erwähnt, öffnen sich dazu in fast allen Teilen der zerschnittenen Landschaft an Küsten und auf Schären, desgleichen im Innern des Landes an früheren Stränden grössere oder kleinere Flächen von Laubwiesen. Die Möglichkeit einer mehr oder weniger zufälligen Beimischung von Arten aus der reichen Laubwiesenvegetation scheint daher immer gross. Und hierzu kommt als der nicht am wenigsten bedeutungsvolle, aber ganz sicher seiner quantitativen, vielleicht auch qualitativen Einwirkung nach am schwersten bestimmbare Faktor: der Weidegang von Rindvieh oder Schafen. Im grossen ganzen ist aller åländische Wald Weideland oder ist es bis in die letzten Jahre gewesen. Alles dies macht es zu einer schwierigen und zeitraubenden Aufgabe, einen sicheren Einblick in die Pflanzenwelt des åländischen Nadelwaldes zu gewinnen; sie setzt als Stütze eine eingehende Kenntnis der Vegetation der Landschaft in ihrem ganzen

<sup>1</sup> Vgl. S. E. Multamäki: Ahvenanmaan metsävaroista, 1918.

Umfang voraus. Meine Aufgabe wird es sein, den spezifischen Vegetationscharakter des Nadelwaldes in seinen Grundzügen zu rekonstruieren zu suchen. Dieser Vegetationscharakter ist pflanzengeographisch, nicht zuletzt in Hinsicht auf die Frage nach der Einwanderung und den weiteren Verbreitungsmöglichkeiten der åländischen Vegetation, in erster Linie von Interesse, weniger der gegenwärtig vielerorts mehr oder weniger zufällig im Gefolge der Kultur herrschende.

Diese Studie bezieht sich nicht auf die Wachstums- und Zuwachsverhältnisse u. a. der waldbildenden Nadelbäume auf Åland. Eine solche Aufgabe ist Sache des geschulten Forstmanns. Die Untersuchung bezweckt auch nicht wesentlich ein Studium und eine Feststellung der einzelnen Pflanzengesellschaften des Nadelwaldes. Åland mit seinen unbedeutenden Nadelwaldflächen, seinem kupierten und abwechselnden Terrain bietet keine glücklichen Voraussetzungen hierzu. Am allerwenigsten hat im Hinblick hierauf ein eingehendes Studium der Vegetation in ihrer Beziehung zu der chemischen und physikalischen Beschaffenheit des Bodens im Plan der Untersuchung gelegen. Dieses wird dem dafür geschulten Fachmann überlassen; meine Studie möge ihm zur botanischen Orientierung dienen. Meine Absicht ist zunächst, die Pflanzenwelt der Nadelwälder auf Åland floristisch zu studieren. Dies ist eine Aufgabe für sich. Das Studium der Nadelwälder und ihrer Vegetation ist in unserem Lande wesentlich das Werk von Forstmännern, zu praktischem, forstlichem, nicht zu botanischem Zweck ausgeführt. Ein genaues Studium des Anteils der einzelnen Arten an dem Vegetationscharakter liegt ausserhalb des Gebiets ihres Interesses. Eine rein floristische Untersuchung durch einen Botaniker ist daher ganz gewiss am Platz.

Ein floristisches Studium der Nadelwälder mit ihren weit und vergleichsweise ebenmässig ausgebreiteten Arten kann in einem so unbedeutenden Gebiet wie Åland kaum grössere Voraussetzungen haben, irgendwelche bemerkenswerteren pflanzengeographischen Tatsachen oder Gesetze zu enthüllen. Ihr Studium bildet jedoch ein notwendiges Glied, wenn es gilt, ein wirkliches Bild von der Vegetation der Landschaft zu geben. Ein richtiges Verständnis der Verteilung der Arten, ein tieferer Einblick in die Bedingungen ihrer Wanderung setzt unbedingt als Grundlage eine sichere Kenntnis der Vegetationsverhältnisse über die dominierenden Terrains hin voraus. Und was weiss man im einzelnen von diesem floristischen Charakter der Nadelwälder? Für Åland ist nichts

veröffentlicht.<sup>1</sup> Dasselbe gilt von den meisten übrigen Gebieten von Finnland. Nur einige wenige wirkliche Spezialuntersuchungen liegen vor.<sup>2</sup> So viel weiss man, dass die drei Reiserpflanzen *Vaccinium Vitis idaea*, *V. myrtillus* und *Calluna vulgaris* ziemlich überall allgemein vorhanden sind. Mit welcher Frequenz und mit welchem Dichtigkeitsgrad treten aber die übrigen, die *Pyrola*-Arten, die *Lycopodium*-Arten u. a. auf? Welche Arten sind überhaupt im Nadelwald anzutreffen? Alles dies sind Fragen, auf die für die einzelnen Gebiete eine exakte Antwort meistens vermisst wird.

## II. Die Arten des äländischen Nadelwalds.

Welche Arten gehören dem äländischen Nadelwald als wirkliche Bürger an? In meinen Studien über die Laubwiesen habe ich (S. 38) die Schwierigkeiten einer Abgrenzung der Arten, welche wirklich dem fraglichen Formationstypus angehören, präzisiert. Ähnlichen Schwierigkeiten begegnet man hier. Während es sich für die Laubwiesen vor allem darum handelt, die Einwanderer aus den Strandformationen (oder Resten einer früher herrschenden derartigen Vegetation) sowie von dem angebauten Land zu scheiden, besteht die Schwierigkeit hier zunächst darin, die Arten auszusondern, die sich von den Laubwiesen her, vor allem auf den Spuren des Menschen an Wegen, Pfaden und auf Lichtungen eingenistet haben. Das Resultat meiner Studien ergibt sich aus dem untenstehenden Verzeichnis, welches die Arten umfasst, die nach meinen Feststellungen der Nadelwaldvegetation ursprünglich ange-

<sup>1</sup> In einem Vortrag über die Waldvorräte Ålands, gehalten in der Forstwissenschaftlichen Gesellschaft im November 1918, gibt Herr Moorentwässerungs-Forstmeister S. E. M u l t a m ä k i, ohne näher auf die verschiedenen Waldtypen oder deren Vegetation einzugehen, eine kurze Charakteristik der äländischen Wälder und ihres Wertes. Die Darstellung gründet sich auf Beobachtungen des Vortragenden und des Forstmeisters O. J. L u k k a l a von einer zweiwöchigen Exkursion nach Åland im Herbst 1918 im Auftrag der Handels- und Industriekommission, welche Aufschlüsse über die Wälder und Nutzholzvorräte der Landschaft eingefordert hatte.

<sup>2</sup> In erster Linie sind zu nennen N o r r l i n s Bidrag till Sydöstra Tavastlands flora, 1870, und Flora Kareliae Onegensis, 1871, sowie L i n k o l a s grosse Arbeit Studien über den Einfluss der Kultur auf die Flora in den Gegenden nördlich vom Ladogasee. I. Allgemeiner Teil, 1916 (S. 1—430) und II. Spezieller Teil, 1921 (S. 1—491). — Floristische Angaben sind weiter in einer bemerkenswerten Zahl grösserer und kleinerer Lokalfloren zu finden.

hören. Ihre Zahl beträgt 58.<sup>1</sup> Und doch gehören von diesen Arten 16 nur dem fruchtbarsten Nadelwaldboden (dem *Oxalis-Myrtillus*-Typus) an, der bloss einen kleineren Teil des Terrains umfasst. Als wirkliche Charakterpflanzen treten innerhalb der Nadelwaldvegetation nur etwa zwanzig Arten auf.

### Die Arten des Nadelwalds.

<i>Taxus baccata</i>	<i>Picea Abies</i>	<i>Daphne Mezereum</i>
<i>Pinus silvestris</i>	<i>Juniperus communis</i>	
<i>Empetrum nigrum</i>	<i>Vaccinium vitis idaea</i>	<i>Calluna vulgaris</i>
<i>Arctostaphylos uva ursi</i>	<i>V. Myrtillus</i>	
<i>Agrostis vulgaris</i>	<i>Festuca ovina</i>	<i>Luzula pilosa</i>
<i>Aira flexuosa</i>	<i>Carex digitata</i>	
<i>Dryopteris spinulosa</i>	<i>Listera cordata</i>	<i>Pyrola rotundifolia</i>
<i>Dr. dilatata</i>	<i>Neottia nidus avis</i>	<i>P. minor</i>
<i>Dr. Phegopteris</i>	<i>Goodyera repens</i>	<i>P. secunda</i>
<i>Dr. Linneana</i>	<i>Rumex Acetosella</i>	<i>P. uniflora</i>
<i>Athyrium Filix femina</i>	<i>Spergula vernalis</i>	<i>Monotropa Hypopitys</i> (die
<i>Blechnum Spicant</i>	<i>Anemone Hepatica</i>	Hauptform und die Var.
<i>Pteridium aquilinum</i>	<i>A. nemorosa</i>	<i>glabra</i> )
<i>Equisetum hiemale</i>	<i>Rubus saxatilis</i>	<i>Trientalis europaea</i>
<i>Lycopodium Selago</i>	<i>Fragaria vesca</i>	<i>Veronica Chamaedrys</i>
<i>L. annotinum</i>	<i>Potentilla erecta</i>	<i>V. officinalis</i>
<i>L. clavatum</i>	<i>Oxalis Acetosella</i>	<i>Melampyrum pratense</i>
<i>L. complanatum</i>	<i>Viola Riviniana</i>	<i>M. silvaticum</i>
<i>Majanthemum bifolium</i>	<i>Sanicula europaea</i>	<i>Linnaea borealis</i>
<i>Paris quadrifolia</i>	<i>Chimaphila umbellata</i>	<i>Solidago virgaurea</i>
<i>Epipactis latifolia</i>	<i>Pyrola chlorantha</i>	<i>Lactuca muralis</i>

Wie unbedeutend ist diese Artenzahl verglichen mit der der Laubwiesen (324, vgl. P a l m g r e n 1915, S. 47)! Welcher Gegensatz zwischen dem nordischen Nadelwald und der an seinem unmittelbaren Rand auftretenden Laubwiese oder dem Mischlaubwald, dem nördlichen Aussenposten des mitteleuropäischen Mischlaubwaldes!

Charakterpflanzen sind unter den aufgezählten Holzgewächsen nur die Kiefer und die Fichte. Wiewohl der Laubwiesenvegetation nicht ganz fremd, nehmen sie innerhalb derselben doch nur einen sehr untergeordneten Platz ein und gewinnen im allgemeinen nur infolge der Viehweide Eingang (l. c. S. 136—145). Die Eibe ist überall auf Åland selten; nur an wenigen Stellen zeigt sie sich in grösserer Menge in wirklichen Beständen. Die Art ist nicht für die Nadelwälder spezifisch,

<sup>1</sup> Wegen der Begrenzung der Arten des Nadelwalds siehe ferner S. 24—27 und 44.

sondern tritt auch, und zwar ebenso schön, wenn auch bedeutend spärlicher, innerhalb der Laubwiesenvegetation auf. Im Nadelwald ist sie oft an etwas tieferliegende, zeitiger im Jahre feuchte Böden, oft an quellenreichen Grund oder an die Nachbarschaft eines Rinnsals oder Baches gebunden. — Der Wacholder gehört kaum im eigentlichen Sinn dem Nadelwald an. In altem, frei entwickeltem Nadelwald sucht man ihn meist vergebens, und sogar die stärker gelichteten Wälder Ålands weisen in der Regel nur einzelne oder zerstreute Individuen auf. Der Wacholder folgt dem Menschen auf Lichtungen und Viehweiden. Am schönsten und dichtesten wird er auf Laubwiesen, die für die Heuernte ausgelichtet und dem Vieh zu ständiger Weide überlassen worden sind (l. c. S. 145—147). Der Wacholder gehört sonnigen Plätzen an, aber die Nadelwaldfelsen geben ihm nicht genügend lose Erde. Auf den baumlosen Schären draussen am offenen Meer tritt er oft als Herrscher auf. Auch hier ist er bevorzugt, wo die Schären als ständige Schafweide benutzt werden. — *Daphne Mezereum* ist auf Åland sehr selten. Sie wird sowohl in Nadelwald als auch, und zwar vorzugsweise, innerhalb der Laubwiesenvegetation angetroffen (doch ist sie nicht in die Laubwiesenstudien des Verfassers aufgenommen). Die Individuenzahl ist stets sehr unbedeutend.

Ausser den bisher erwähnten Arten findet man in den åländischen Nadelwäldern häufiger oder spärlicher eingestreute Exemplare auch von verschiedenen anderen Baum- und Straucharten. An erster Stelle kommt unter diesen die Birke. Weniger oft sind anzutreffen Exemplare von *Populus tremula*, *Alnus rotundifolia*, *Sorbus Aucuparia*, manchmal vereinzelt *Ribes alpinum*, *Prunus Padus*, *Lonicera Xylosteum*, *Salix caprea*, *S. cinerea*, *S. aurita* oder ein *Rosa*-Strauch. Alle diese Arten erscheinen jedoch vor allem an kulturbeeinflussten Plätzen und machen in ihrem ganzen Auftreten einen fremden Eindruck in dem åländischen Nadelwald, der im grossen ganzen seiner Artzusammensetzung nach einheitlicher wirkt als der Nadelwald in vielleicht den meisten Gegenden des Festlandes. Es dünkt mich am richtigsten, alle diese ebenerwähnten Arten aus dem Verzeichnis der Holzgewächse des åländischen Nadelwaldes wegzulassen.

Wirkliche Charakterpflanzen des Nadelwaldes sind auf Åland wie anderswo die Reiser, vor allem *Vaccinium vitis idaea*, *V. myrtillus* und *Calluna vulgaris*. Weniger hervortretend, wenn auch meist vorhanden, ist *Empetrum nigrum*. Die gemeine Bärentraube (*Arctostaphylos uva ursi*) ist selten und bedeckt nie mehr als zerstreute Flecken auf den ste-

rilsten heidekrautbewachsenen Böden. Sie ist für den Nadelwald spezifisch. *Empetrum* ist nicht selten auf den Schären im Schärenarchipel. Die drei übrigen Reiser, Heidekraut, Preiselbeere und Heidelbeere, sind auch in der Laubwiesenvegetation anzutreffen, wenn auch — mit Ausnahme des Heidekrauts — nicht im eigentlichen Sinn ursprünglich, sondern (besonders die Heidelbeere) infolge des Weidegangs die Kultur begleitend (Palmgren 1915, S. 135, 405—406).

Unter den Gräsern und Halbgräsern fehlen für den Nadelwald spezifische Arten und auch wirkliche Charakterpflanzen. *Aira flexuosa* ist jedoch meistens vorhanden und für die artenarmen Felsen sogar recht kennzeichnend, wenn auch in der Regel nur in einzelnen Exemplaren zu finden. Viel stärker tritt die Art jedoch an einem Teil der Laubwiesenstandorte hervor (l. c. S. 204). Meistens ist auch *Luzula pilosa* zu finden, aber auch sie bei weitem nicht so dicht und schön wie an schattigen Stellen innerhalb der Laubwiesenformation (l. c. S. 247). Nur von untergeordneter Bedeutung sind *Agrostis vulgaris*, jedoch auf den Felsen oft in einzelnen Halmen vorhanden, *Festuca ovina* und *Carex digitata*, sämtlich auch der Laubwiesenvegetation angehörend (l. c. S. 202, 219, 231), die beiden erstgenannten als Charakterpflanzen ihrer offenen Standorte.

Spezifisch für den Nadelwald sind unter den Kräutern vor allem *Equisetum hiemale*, *Lycopodium clavatum*, *L. complanatum*, *Listera cordata*, *Goodyera repens*, *Spergula vernalis* (auf den Felsen; nur ausnahmsweise in den Laubwiesengebieten), *Chimaphila umbellata*, *Pyrola chlorantha*, *Monotropa Hypopitys*, *Linnaea borealis* und *Lactuca muralis* (ausnahmsweise auch in den Laubwiesengebieten). Von diesen sind jedoch nur *Spergula vernalis* und besonders *Linnaea borealis* allgemein sowie *Listera cordata* und *Pyrola chlorantha* nicht selten vorhanden. Selten sind *Equisetum hiemale*, *Lycopodium clavatum*, *Goodyera repens*, *Monotropa Hypopitys*; zu den grössten Raritäten Ålands gehören *Lycopodium complanatum* und *Chimaphila umbellata*. An die aufgezählten schliessen sich an *Dryopteris Phegopteris*, die jedoch vor allem, auch im Laubwald, etwas feuchtere Standorte wählt, sowie folgende typische Nadelwaldpflanzen, die jedoch auch in der Laubwiesenvegetation anzutreffen sind, für die sie aber durchaus nicht so kennzeichnend sind wie für den Nadelwald: *Dryopteris Linneana*, *Pteridium aquilinum*, *Lycopodium Selago*, *L. annotinum*, *Pyrola minor*, *P. secunda* und *P. uniflora*. Alle letzterwähnten Arten sind in die Laubwiesenstudien des Verfassers aufgenommen, doch nicht als wirklich in der Laubwiesenvegetation



heimisch. Dieser Vorbehalt scheint indes für einen Teil der genannten einer Berichtigung zu bedürfen (siehe das Artenverzeichnis). — *Blechnum Spicant* habe ich nur an einer einzigen Stelle auf Åland an einem Standort bemerkt, der am ehesten ein Mittelding zwischen dem Oxalis-Myrtillus-Typus und etwas feuchterem Waldboden darstellt. Bezüglich des Vorkommens von *Dryopteris dilatata* mit Rücksicht auf verschiedene Standorte liegt vorläufig nicht genügend Material vor.

Die übrigen Arten des Nadelwalds sind mit denen der Laubwiesenvegetation, teilweise auch mit denen anderer Formationstypen gemeinsam. Bis auf *Epipactis latifolia* und *Oxalis Acetosella* sind sie auch in der Laubwiesenvegetation häufiger und dichter, zum Teil auch in schönerer Gestalt vorhanden als im Nadelwald. Der Übersichtlichkeit halber sind auch diese Arten in einer Folge aufzuzählen:

<i>Dryopteris spinulosa</i>	<i>Anemone nemorosa</i>	<i>Trientalis europaea</i>
<i>Athyrium Filix femina</i>	<i>Rubus saxatilis</i>	<i>Veronica Chamaedrys</i>
<i>Majanthemum bifolium</i>	<i>Fragaria vesca</i>	<i>V. officinalis</i>
<i>Paris quadrifolia</i>	<i>Potentilla erecta</i>	<i>Melampyrum pratense</i>
<i>Epipactis latifolia</i>	<i>Oxalis Acetosella</i>	<i>M. silvaticum</i>
<i>Neottia nidus avis</i>	<i>Viola Riviniana</i>	<i>Solidago virgaurea</i>
<i>Rumex Acetosella</i>	<i>Sanicula europaea</i>	
<i>Anemone Hepatica</i>	<i>Pyrola rotundifolia</i>	

Auch einige *Hieracium*-Arten gehören dem Nadelwald an. Sie treten indes sehr spärlich und nie anders als in vereinzelt oder zerstreuten Exemplaren auf und haben infolgedessen keinerlei Anteil an dem Vegetationscharakter. Da sie ausserdem oft steril und darum schwer zu bestimmen sind, werden sie in dieser Studie nicht berücksichtigt. Die häufigst vorkommenden sind *Hieracium triviale* Norrl. und *H. melanolepis* Almq.

Es wurde erwähnt, dass es schwierig gewesen ist, unter den in den Nadelwäldern aufgezeichneten Arten die wirklichen Bürger von den mehr zufällig vorkommenden zu scheiden. Daher ist es vielleicht beleuchtend, auch ein Verzeichnis der am häufigsten vorkommenden oder bemerkenswerteren unter diesen zufälligen Elementen zu geben:

<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Listera ovata</i>	<i>Circaea alpina</i>
<i>Melica nutans</i>	<i>Rumex Acetosa</i>	<i>Pimpinella Saxifraga</i>
<i>Poa nemoralis</i>	<i>Stellaria graminea</i>	<i>Prunella vulgaris</i>
<i>Carex Goodenowii</i>	<i>Cerastium vulgare</i>	<i>Galium palustre</i>
<i>C. pallescens</i>	<i>Ranunculus acris</i>	<i>G. boreale</i>
	<i>R. repens</i>	<i>Campanula rotundifolia</i>
<i>Struthiopteris germanica</i>	<i>Potentilla anserina</i>	<i>C. persicifolia</i>
<i>Dryopteris Filix mas</i>	<i>Filipendula Ulmaria</i>	<i>Antennaria dioica</i>
<i>Equisetum pratense</i>	<i>Vicia silvatica</i>	<i>Achillea Millefolium</i>
<i>E. silvaticum</i>	<i>Lathyrus pratensis</i>	<i>Hieracium Pilosella</i>
<i>Convallaria majalis</i>	<i>Geranium silvaticum</i>	

### III. „Waldtypen“.

Das stark kupierte, vom Meer zerschnittene Terrain Ålands, der physikalisch sowohl als chemisch stark wechselnde Charakter seiner Bodenart, das häufige Hervortreten seines Felsgerüsts, die Eingriffe der Kultur, alles bewirkt, wie sich oben ergeben hat, dass grössere einheitliche Nadelwaldformationen auf Åland selten sind. Der Mosaikcharakter ist auch hier — wenn auch nicht in demselben Grad wie für die Laubwiesen — ein kennzeichnender Zug. Zur Zersplitterung trägt auch die allgemein auftretende Versumpfung bei.

Es ist infolgedessen nicht ganz leicht, die åländische Nadelwaldvegetation in verschiedene natürliche Typen einzuteilen. Die Voraussetzungen wie für ein Studium in den weiten, öden Waldgegenden des Festlands sind hier nicht vorhanden. Da die Nadelwälder in Finnland seit langer Zeit eingehend und unter in vielen Hinsichten günstigen Auspizien studiert worden sind, erscheint es natürlich, beim Studium auf Åland diese Untersuchungen zum Ausgangspunkt zu nehmen, insoweit keine schwerwiegenden Gründe dagegen angeführt werden können. Gegen den Hintergrund der Wälder des übrigen Finnlands sind ja auch die åländischen zunächst zu sehen und zu beurteilen.

Es seien also einige einleitenden Worte über das Studium der Wälder in Finnland gestattet.

Die Erforschung der Vegetation der Wälder in Finnland ist nicht von gestern. Sie ist tief mit der pflanzengeographischen Forschungsarbeit in unserem Land verknüpft.

Pflanzengeographische Ideen werden bei uns schon von unserem berühmten Landsmann William Nylander dargelegt; sie verleihen seinen Jugendschriften *Animadversiones circa distributionem plantarum in Fennia*, *Conspectus Florae Helsingforsensis*, *Collectanea in Floram Karelicam*, sämtlich während des Jahres 1850 der Societas pro Fauna et Flora Fennica vorgelegt, ein gewisses Gepräge. Ihren wirklichen Durchbruch erfährt die Pflanzengeographie in Finnland jedoch erst mit Johan Petter Norrlin. Die Grundlage der weiteren pflanzengeographischen Arbeit im Lande bilden seine Jugendwerke *Bidrag till Sydöstra Tavastlands flora* von 1870 und *Flora Kareliae Onegensis* von 1871.

Norrlin gibt in seinen beiden genannten Arbeiten eine Analyse der Zusammensetzung der Vegetation in den erforschten Gebieten. Auf dem Hintergrund der Flora der verschiedenen Standorte soll sich der

pflanzengeographische Charakter des Gebietes abheben. Die Wälder, die einförmige Vegetation der weiten Flächen, bilden in Norrlins Gebieten einen Kern der Vegetation. In ihren über grosse Areale hin zusagen reingezüchteten Gesellschaften hat Norrlin die Anregung zu seiner pflanzengeographischen Forschungsarbeit gefunden.

Norrlin unterscheidet in seiner erstgenannten Arbeit innerhalb der Wälder Kiefern-, Fichten- und Laubwälder sowie Haine (S. 85+90), wozu in der zweiten gemischte Wälder hinzugefügt werden (S. 33). Die Untervegetation derselben wird eingehend und distinkt geschildert. Die zweite Arbeit unterscheidet innerhalb des Kiefernwalds zwei Typen (S. 29): »Die trockensten Heiden« mit einer Vegetation »vor allem aus Heidekraut und Renntierflechte — — —« und »die übrigen, mehrenteils ebenen Heiden«; »hier nimmt das Heidekraut und noch mehr die Renntierflechte ab, wogegen die Moose (*Hypnum Schreberi*) und die Preiselbeere reichlicher werden«. In dem ersteren Typus findet C a j a n d e r (1921, S. 28) ein Seitenstück zu seinem *Calluna*-Typus, in dem letzteren zum *Vaccinium*-Typus. Der Fichtenwald umfasst nur einen Typus (*Myrtillus*-Typus); in den Beschreibungen der Laub- und der gemischten Wälder erkennt C a j a n d e r seine später aufgestellten *Myrtillus*- und *Dryopteris-Geranium*-Typen; in der Beschreibung der Haine treten ebenso zwei Typen hervor, die am nächsten dem *Oxalis-Majanthemum*-Typus und dem F a r n t y p u s entsprechen (l. c.).

Das nächste Mal, wo eine Untersuchung der Pflanzenvereine der Wälder in die pflanzengeographische Forschung Finnlands eingreift, geschieht dies mit A. K. C a j a n d e r s »Ueber Waldtypen« aus dem Jahre 1909. Zunächst auf Studien in einigen Forstrevieren Deutschlands, ferner auf Studien im Staatsforst Evois (nach Cajanders Anweisungen von R. Björkenheim ausgeführt) gegründet, aber aufs tiefste in langjährigen pflanzengeographischen Forschungen in ausgedehnten Teilen von Finnland, Nordrussland und Sibirien wurzelnd, bildet diese Arbeit den Ausgangspunkt einer ausserordentlich lebhaften forstwissenschaftlichen Tätigkeit in Finnland. »Ueber Waldtypen« ist ebenso wohl ein pflanzengeographisches wie ein forstwissenschaftliches Werk. Die gegenwärtige forstwissenschaftliche Tätigkeit in Finnland fusst mithin auf pflanzengeographischem Grund, einem sachlich und geschichtlich tragfähigen Grund.

An »Ueber Waldtypen« schliessen sich unmittelbar desselben Autors »Studien über die Moore Finnlands«, 1913, an.

»Ueber Waldtypen« bezeichnet zunächst einen Versuch, dem praktisch forstwissenschaftlichen Studium das pflanzengeographische Formationsstudium zugrunde zu legen. Die theoretische Grundlage seiner Arbeit resümiert und entwickelt C a j a n d e r ganz unlängst in einer kurzen Schrift, in der gleichzeitig eine Übersicht über die pflanzengeographische und forstwissenschaftliche Arbeit gegeben wird, die in Finnland seit 1909 ausgeführt worden ist. Wir werden C a j a n d e r der Kürze halber nur in dieser letzten Zusammenfassung folgen (Ueber Waldtypen II, von A. K. C a j a n d e r und Y r j ö I l v e s s a l o. Drei Vorträge, gehalten in der Sitzung der Geographischen Gesellschaft in Finnland am 25. Februar 1921). Zuvor jedoch eine Vorführung der Waldtypen selbst!

Als Resultat der Studien in Deutschland werden folgende Typen aufgestellt (1909, S. 22—94):

#### I. Der *Oxalis*-Typus.

1. Subtypus mit *Impatiens* und *Asperula* als Charakterpflanzen;
2. Subtypus mit *Asperula odorata*;
3. Subtypus mit *Oxalis acetosella*;
4. Subtypus mit *Oxalis* und *Myrtillus nigra*.

#### II. Der *Myrtillus*-Typus.

1. Subtypus mit *Rubus idaeus* als Charakterpflanze;
2. Subtypus mit *Aera flexuosa*;
3. Subtypus mit *Myrtillus nigra*;
4. Subtypus mit *Calamagrostis (Halleriana)*.

#### III. Der *Calluna*-Typus.

Für den Staatsforst Evois andererseits werden (S. 101—105) ein »*Calluna*-Typus« mit drei Subtypen, ein »*Myrtillus*-Typus« und zwei an diesen sich anschliessende Typen, ein »*Vaccinium*-Typus« und ein »*Majanthemum-Oxalis*-Typus« unterschieden.

C a j a n d e r kommt auf die Frage der Waldtypen zurück 1916 in *Metsänhoidon perusteet*. I. *Kasvibiologian ja kasvimaantieteen pääpiirteet* (Handbuch des Waldbaues. I. Grundzüge der Pflanzenbiologie und Pflanzengeographie) S. 448—457, und 1917 in *Katsaus Suomen metsätyyppeihin* (Übersicht der Waldtypen Finnlands), einer Übersicht (S. 303—314) der Waldtypen im Anschluss an das erstgenannte Werk und mit einer Anzahl Ergänzungen zu dessen Darstellung. Diese Übersicht umfasst unter drei Hauptgruppen zusammen 16 Typen.

Die Erforschung der Waldtypen geht jedoch schnell vorwärts. Es seien folgende Schriften erwähnt: K. Linkola: Studien über den Einfluss der Kultur auf die Flora in den Gegenden nördlich vom Ladoga-See. I. Allgemeiner Teil, 1916, und Muistiinpanoja kasvillisuudesta talvikittyypin (Pyrola-tyypin) metsiköissä (Notizen über die Vegetation der Waldbestände des Wintergrün- (Pyrola-) Typus), 1919 S. 174—182; O. J. Lakari: Tutkimuksia Pohjois-Suomen metsätyypeistä (Untersuchungen über die Waldtypen in Nordfinland), 1920; Y. Ilvessalo: Tutkimuksia metsätyypin taksatorisesta merkityksestä nojautuen etupäässä kotimaiseen kasvutaulujen laatimistyöhön (Untersuchungen über die taxatorische Bedeutung der Waldtypen, hauptsächlich auf den Arbeiten für die Aufstellung der neuen Ertragstafeln Finnlands fussend), 1920, und Vegetationsstatistische Untersuchungen über die Waldtypen, 1922; V. Kujala: Havaintoja Kuusamon ja sen eteläpuolisten kuusimetsä-alueiden metsä- ja suotyypeistä (Beobachtungen über die Wald- und Moortypen von Kuusamo und der südlich von dort gelegenen Fichtenwaldgebiete), 1921.

Auf der Basis der vorgenannten und einiger anderen Untersuchungen gibt »Ueber Waldtypen II« eine Zusammenstellung der in Finnland unterschiedenen Waldtypen (S. 28—38), darin jedoch nicht die »Moorwälder« einbegriffen, für welche auf die »Studien über die Moore Finnlands«, 1913, verwiesen wird.

Wir kehren zu den leitenden Ideen in »Ueber Waldtypen« zurück, wie sie in dem Resümee von 1921 dargelegt werden.

»Ueber Waldtypen« baut auf einem Studium der Pflanzenvereine auf. »Es fragt sich: worauf beruht die Existenz und die Regelmässigkeit sowie die öfters recht gut markierte Abgrenzung der Pflanzenvereine? Die Ursachen sind wohl in der Hauptsache drei: die begrenzte Existenzmöglichkeit der Pflanzenarten, die Konkurrenz der Pflanzenarten untereinander und die unbewusste Begünstigung der einen Pflanzenart durch die anderen« (S. 2). — Bei der Betrachtung des zweiten der genannten Gründe heisst es unter anderem (S. 3): »Durch einen solchen intensiven, allseitigen Kampf muss sich natürlich die Vegetationsdecke sehr regelmässig gestalten, und mit logischer Notwendigkeit muss das Endresultat des Kampfes an gleichwertigen Standorten dasselbe werden, d. h. an biologisch gleichwertigen Standorten muss zuletzt derselbe Pflanzenverein resultieren, natürlich innerhalb der Verbreitungsgebiete der in denselben vorhandenen wichtigsten Pflanzenarten und unter der Voraussetzung, dass die Möglichkeit der Ausbreitung der Samen oder anderen Verbreitungsmittel überall in der Hauptsache dieselbe ist. — — —« Nachdem der Verfasser so die Voraussetzungen zur Entstehung von Pflanzenvereinen und die Gründe dazu, dass diese in der Natur im grossen ganzen recht scharf

abgegrenzt auftreten, berührt hat, betont er (S. 9), wie wichtig es ist, zu praktisch forstlichen Zwecken wie auch bei vergleichenden wissenschaftlichen Untersuchungen — ganz besonders beim Aufstellen von Ertragstafeln — leicht zu charakterisierende Exponenten der »Waldstandorte von verschiedener Produktionskraft« zu finden, und stellt also die Frage auf, in welchem Grad es vielleicht möglich sei, in dieser Hinsicht einen Ausgangspunkt in den Pflanzenvereinen zu finden.

Der Zusammensetzung des Holzbestands kann nur eine mehr oder weniger sekundäre Bedeutung beigemessen werden. Er schwankt in Kulturgegenden und »Halbkulturgegenden« oft »unabhängig von der Standortsbonität und unabhängig von der sonstigen Vegetation«. — »Alles hängt vom »Zufall« ab, d. h. davon, welche Holzart zuerst von dem Platz Besitz ergriffen hat — und welche Holzarten man abgehauen hat« (S. 12). In Gegenden, wo die Kultur ihre Hand an den Wald gelegt hat, muss daher sein Vegetationscharakter in der Untervegetation gesucht werden (S. 13). »Dort kann natürlich nur die Zusammensetzung der Untervegetation für den Waldtyp massgebend sein. Der Waldtyp muss also dort hauptsächlich ohne Rücksicht auf die Artzusammensetzung des Holzbestandes bestimmt werden.« — Und der Verfasser fährt fort (S. 13): »Für die Untervegetation muss aber im grossen und ganzen natürlich dasselbe gelten, was von den »ganzen« Pflanzenvereinen oben gesagt worden ist: infolge der obengenannten Faktoren müssen, sobald die Gleichgewichtslage zwischen den Arten erreicht ist, die Untervegetations-Pflanzengesellschaften im grossen und ganzen biologisch gleichwertige Standorte charakterisieren. Die Waldtypen stellen also in erster Linie Pflanzengesellschaften der Untervegetation der Wälder dar.«

Die Bodenvegetation eines Waldes wechselt bekanntlich in hohem Grad je nach dem Alter des Baumbestands, und zwar in umso höherem Grad, je »besser« der Waldtypus ist (S. 14). »Zu einunddemselben Waldtyp gehören also alle die verschiedenen Entwicklungsphasen der Untervegetation, welche an demselben Lokal sich abspielen können und welche sich nur durch solche Eigenschaften voneinander unterscheiden, die unmittelbar oder mittelbar vom Alter (bezw. vom Schattigkeitsgrad) des Baumbestandes bedingt werden. Man muss im allgemeinen 3 verschiedene Stufen in diesen Serien der Entwicklungsphasen unterscheiden: 1) die Untervegetation im Pflanzenalter des Baumbestandes, 2) die Untervegetation im Mittelalter und 3) die Untervegetation der angehend haubaren Bestände. Die für einen jeden Waldtyp charakteristischste Vegetation ist in den angehend haubaren ausgebildet, natürlich weil die gegenseitige Gleichgewichtslage zwischen den Pflanzenarten dort am vollständigsten erreicht ist; und deshalb lassen sich die Waldtypen vor allem bei diesem Alter des Baumbestandes am genauesten definieren.«

Durch noch ein Zitat sei ein bedeutungsvoller Umstand festgestellt (S. 20):

»Es wurde schon mehrmals die theoretisch gezogene Schlussfolgerung hervorgehoben, dass die Wälder desselben Waldtyps an biologisch mehr oder weniger gleichwertigen Standorten auftreten, sowie, dass die Standorte, welche durch die — im obigen Sinn — verschiedenen Waldtypen charakterisiert werden, im allgemeinen untereinander biologisch ungleichwertig sein müssen. Dabei ist natürlich zu bemerken, dass die Waldtypen keineswegs

bestimmte *Bodenarten* charakterisieren, sondern der Waldtyp ist gewissermassen von der Bodenart ganz unabhängig. Der Waldtyp erscheint ja als Gesamtexponent der Wirkung aller Standortfaktoren auf den gegenseitigen Kampf der Pflanzenarten — das Klima dabei mit zu den Standortfaktoren gerechnet — und die Bodenart hat nur insoweit Bedeutung, als sie unmittelbar oder mittelbar als Standortfaktor oder -faktorenkomplex einwirkt.»

Das vierte und letzte Kapitel von »Ueber Waldtypen« aus dem Jahre 1909 trägt die Überschrift »Die Bedeutung der Waldtypen für die forstliche Betriebseinrichtung und den Waldbau«. Das Resultat der Darstellung in diesem Kapitel wird mit Rücksicht auf die untersuchten Waldtypen 1921 (S. 40) dahin zusammengefasst:

»dass die Zuwachsverhältnisse der Waldbestände innerhalb desselben Waldtyps, dieselbe Holzart und dieselbe waldbauliche Behandlung der Bestände vorausgesetzt, so gleichartig und in verschiedenen Waldtypen so verschieden sind, dass sich die Waldtypen als Grundlage wenigstens für Lokalertragstafeln, also auch als Bonitierungsgrundlage für praktische Zwecke innerhalb natürlich abgegrenzter Gebiete eignen, und

dass die Wälder desselben Waldtyps wenigstens in engbegrenzten Gebieten als waldbaulich gleichwertig zu betrachten sind und auch in geographisch recht weit voneinander entfernten Gebieten (Alpen—Finnland) wenigstens sehr grosse Analogien zeigen.»

Als Vorzüge der Waldtypen bei der Bonitierung wird erwähnt (1921 S. 41):

»dass die so gebildeten Bonitäten in der Natur wirklich existierende Einheiten darstellen, welche, wie z. B. Borggreve forderte, *a priori* bestimmt werden können und also keine mathematischen bzw. graphischen Abstraktionen sind; und

dass die so gebildeten Bonitäten der verschiedenen Holzarten einander entsprechen, infolgedessen es möglich sein wird vergleichende Rentabilitätsberechnungen über den Ertrag verschiedener Holzarten auf demselben Boden auszuführen.»

Das im Jahre 1909 vorliegende Material zur Stütze für die in »Ueber Waldtypen« dargelegten Sätze (vgl. oben) war in Anbetracht der theoretischen und praktischen Tragweite der Frage verhältnismässig knapp, weshalb die Schlussfolgerungen mit einer gewissen Vorsicht gezogen werden mussten. Es wurde für die junge Forstwissenschaft des Landes eine natürliche Aufgabe, zu einer erneuten, eingehenden Behandlung der Frage nach der Anwendbarkeit der Waldtypen als Grundlage der Bonitierung der Wälder zu schreiten. Sehr bemerkenswert sind in dieser Hinsicht die Untersuchungen von Y. Ilvessalo: Tutkimuksia metsätyypien taksatorisesta merkityksestä nojautuen etupäässä kotimaiseen kasvutaulujen laatimistyöhön (Untersuchungen über die taxatorische Bedeutung der Waldtypen, hauptsächlich auf den Arbeiten

für die Aufstellung der neuen Ertragstafeln Finnlands fussend), 1920, und Kasvu- ja tuottotaulut Suomen eteläpuoliskon mänty-, kuusi- ja koivumetsille (Ertragstafeln für die Kiefern-, Fichten- und Birkenbestände in der Südhälfte von Finnland), 1920. — Über die Resultate seiner Untersuchungen berichtet Ilvessalo kurz im zweiten Kapitel von »Ueber Waldtypen II«. Die Aufgabe bestand darin, zu ermitteln (S. 42), »ob die Zuwachs- und Ertragsverhältnisse im Rahmen einunddesselben Waldtyps — auch in verschiedenen Teilen des Landes — die gleichen und bei verschiedenen Waldtypen verschieden sind, m. a. W., ob die Waldtypen statt der künstlichen Bonitäten sich als Grundlage von Zuwachsuntersuchungen für die Ertragstafeln und im allgemeinen als Basis für die Klassifizierung der Wälder eignen, und was für Vorteile sie neben den gebräuchlichen Bonitäten in dieser Beziehung etwa darbieten können.« Die zusammenfassende Antwort lautet (S. 63): »Da nun allgemein alle Wachstumsverhältnisse bei den verschiedenen Waldtypen verschieden sind, aber bei dem gleichen Waldtyp verhältnismässig wenig variieren, so eignen sich die Waldtypen als einheitliche, natürliche und relativ leicht unterscheidbare Bonitäten im allgemeinen gut zur Grundlage der Waldbonitierung aller walntaxatorischen Untersuchungen und vor allem der Ertragstafeln.«

\*

Die forstwissenschaftliche Arbeit bei uns scheint mir die Richtigkeit des theoretischen Gedankengangs, der zur Schaffung des Begriffs »Waldtyp« geführt hat, bestätigt zu haben. Eine Einteilung der Wälder des Landes auf dieser Grundlage dünkt mich daher auch forstwissenschaftlich motiviert. Auch die bisher unterschiedenen Typen scheinen, soweit meine Erfahrung reicht, im grossen ganzen wohl begründet.<sup>1</sup> Sowohl wissenschaftlich als besonders rein praktisch mit

<sup>1</sup> Im wesentlichen umfasst meine Erfahrung den *Cladina*-, *Calluna*-, *Vaccinium*-, *Myrtillus*-, *Oxalis-Myrtillus*-, *Sanicula*- und *Farn*-Typus. Der *Sanicula*-Typus ist stark kollektiv; die übrigen scheinen von gleichartigem Wert zu sein. Wie *Cajander* wiederholt hervorgehoben hat, ist bezüglich der Erforschung und Systematisierung der Typen noch viel zu tun. Von den in Waldtypen II aufgestellten Typen scheinen auch einige ehestens von verhältnismässig untergeordnetem Wert zu sein und könnten vielleicht besser als Subtypen an mehr hervortretende angeknüpft werden. Sie sind mehr durch rein botanische als durch forstliche Differenzen bedingt. Eine praktische Anwendung der Waldtypen setzt ohne Zweifel voraus, dass ihre Zahl möglichst begrenzt gehalten wird.

Rücksicht auf die Erwünschtheit der Konformität der praktisch-wissenschaftlichen Arbeit im eigenen Land scheint es daher auch motiviert, den Studien auf Åland soweit wie möglich das auf dem Festland angewandte System zugrunde zu legen.

Meine Studien auf Åland haben auch die Anwendbarkeit des Systems in der Landschaft erwiesen, obwohl die Typen hier teilweise weniger ausgeprägt erscheinen als in ausgedehnten Teilen des Festlandes. Ein anderer geeigneterer Einteilungsgrund scheint mir im gegenwärtigen Augenblick auch nicht vorhanden zu sein. Wohl tritt hier im grossen ganzen die Kiefer dominierend auf trockenem, feinem Sandboden, die Fichte auf frischerer, tiefer Moräne auf, aber auf indifferentem Grund wechselt die Holzart oder erscheinen gemischte Wälder aus Kiefer und Fichte und zeigen eine Tendenz, immer allgemeiner zu werden in dem Grade, wie die Fichte allmählich als Eindringling in alten Kiefernwäldern Eingang findet. Eine Einteilung der Nadelwälder in Kiefern-, Fichten- und möglicherweise gemischte Wälder wäre also hier nicht am Platz; sie würde gekünstelt sein. — Wenn also Cajanders Waldtypen mit ihrem Ausgehen von der Bodenvegetation für Åland eine anwendbare Basis der Studien zu gewähren scheinen, so erfolgt ihre Benutzung im Folgenden mit dem Vorbehalt, dass sie hier lediglich auf die Nadelwälder eingeschränkt werden. Laubwälder in anderer Form als »Laubwiesenvegetation« oder Schwarzerlenwäldern an Stränden und Sümpfen sind auf Åland selten. Birkenwälder von der Form, die auf dem Festland so gewöhnlich auf alten Brandflächen vorkommen, gehören hier zu den Ausnahmen und finden in dieser Untersuchung gar keine Berücksichtigung. Der åländische Nadelwald wird am geeignetsten für sich getrennt studiert.

#### IV. Die Waldtypen Ålands.

Von den auf dem Festland unterschiedenen Waldtypen lassen sich gewisse auf Åland gut feststellen.

So sind *Calluna*-Typen und noch mehr *Vaccinium*-Typen nicht selten, wenn sie auch in reiner Gestalt meistens, namentlich der *Vaccinium*-Typus, nur kleinere zusammenhängende Areale einnehmen; in Eckerö zwischen Storby und Torp, in Hammarland südlich von dem Dorf Bonde-Torp, in der Gegend von Långbergsöda in Saltvik sieht

man *Calluna*-Typen von reiner festländischer Gestalt auch über grosse Flächen entwickelt. Auch der *Myrtillus*-Typus ist repräsentiert, aber in reiner Ausprägung recht spärlich. Am schönsten ist er auf schattigen Abhängen von Felsen oder Anhöhen zu finden. Sehr gewöhnlich ist auf Åland ein Mischtypus aus dem *Vaccinium*- und dem *Myrtillus*-Typus. Er tritt oft sonst mit dem Charakter des *Myrtillus*-Typus, aber mit Vorherrschen der Preiselbeere auf Kosten der Heidelbeere auf. Seine richtige Auffassung ist mir noch nicht völlig klar. Von dem nordischen *Cladina*-Typus mit seiner dominierenden Bodenbedeckung von Rentierflechte, die auch in Südfinnland hier und da fleckenweise dem Wald, beispielsweise den Heiden zwischen den Bahnstationen Lappvik und Sandö, seinen Ton verleiht, sind hier nur hin und wieder bescheidene Ansätze in Flecken von einigen Dutzend Metern im Durchmesser zu beobachten. Der fruchtbarste Nadelwaldboden gehört auf Åland im grossen ganzen dem *Oxalis-Myrtillus*-Typus an, der charakterisiert ist durch eine mehr oder weniger starke oder schwache Reiservegetation (meist *Vaccinium myrtillus*, aber bisweilen auch *Vaccinium vitis idaea*, allein oder mit Heidelbeere) im Verein mit einer hervortretenden Vegetation von Kräutern und Gräsern, worunter in der Regel die für den Typus kennzeichnende *Oxalis Acetosella*. Der Typus nimmt in den fruchtbarsten Teilen der Landschaft, besonders in Finström, einen sehr beträchtlichen Teil des Nadelwaldareals ein. Der ursprünglich recht üppige Unterwuchs hat namentlich diesen Waldboden zu einer geeigneten Viehweide gemacht. Je nach der Intensität und dem Alter des Weidegangs weist auch die Untervegetation sehr grosse Verschiedenheiten auf, die den oberflächlichen Betrachter leicht veranlassen, diesen Typus in verschiedene Typen zu zerlegen (siehe S. 36). Bisweilen erscheint die Heidelbeere fast deckend und verleiht dadurch dem Standort das Gepräge des *Myrtillus*-Typus, manchmal ist sie fast ganz vor einer saftigen Decke von Kräutern und Gräsern verschwunden, wodurch eine Andeutung des *Oxalis-Majanthemum*-Typus entsteht, mitunter ist die Vegetation über Dutzende von Metern fast vollständig auf einen Teppich von *Hylacomia* beschränkt. —

Cajanders *Oxalis-Majanthemum*-Typus in der Gruppe »Hainwälder« (1921, S. 31), der auf dem Festland unter Beständen von wechselnden Holzarten (ursprünglich der Fichte, die immer noch an von der Kultur weniger berührten Plätzen dominiert) eine reiche Untervegetation von Kräutern und Gräsern aufweist, in welcher die Reiser (Preisel- und Heidelbeere) stark zurücktreten, scheint auf Åland wenigstens im grossen

ganzen nichts natürlicherweise Entsprechendes zu haben. Boden von höherem Fruchtbarkeitsgrad als dem für den Oxalis-Myrtillus-Typus kennzeichnenden wird auf Åland mit seinem milden Luftstrich und seiner der Aussaat von Schweden her offenstehenden Lage im grossen ganzen von üppigem Mischlaubwald (Cajanders *Sanicula*-Typus) oder dessen Kulturprodukt, der Laubwiese mit ihrem oft bunten Baumbestand und ihrem ausserordentlich artenreichen Unterwuchs eingenommen.<sup>1</sup> Hierin liegt ein hervortretender pflanzengeographischer Unterschied zwischen Åland und dem kontinentalen Finnland mit Ausnahme kleinerer Partien in den südwestlichen und südlichen Küstengegenden des Festlandes, wo ebenfalls eine wirkliche Laubwiesenvegetation vorhanden ist. In diesen laubreichen Laubwiesen, die in ihrer Gestaltung mit den entsprechenden Formationen im Schärenarchipel von Uppland, auf Gotland und Öland in Schweden übereinstimmen und nur einen nördlichen Ableger des mitteleuropäischen Mischlaubwalds darstellen, besteht andererseits für Åland das pflanzengeographische Verbindungsglied mit der mitteleuropäischen Vegetation. — Zur Beleuchtung des Verhältnisses zwischen der åländischen Laubwiesenvegetation und dem Oxalis-Majanthemum-Typus sei hier noch hervorgehoben:

In meinen Studien über die åländischen Laubwiesenengebiete habe ich nachgewiesen (S. 137), wie die Laubwiesenvegetation bei lange andauernder Abweidung verurteilt ist, nach und nach in Fichtenwald mit mehr oder weniger erhaltenem oder geschwächtem und verändertem Unterwuchs überzugehen. So erwähnen die genannten Studien u. a. (S. 138), wie auf Nåtö in Lemland die Fichte im Verlauf eines knappen Menschenalters ein als Viehweide benutztes artenreiches Haselstrauchgebiet besetzt hat; einige Standortsaufzeichnungen beleuchten dabei die andauernd enge Übereinstimmung der Bodenvegetation mit derjenigen in den nahegelegenen eingehetzten Laubwiesenengebieten. In diesen Studien wird auch betont (S. 138), wie offenbar mancher an einem Unterwuchs von Kräutern und Gräsern reicher Fichtenwald aus Laubwiese hervorgegangen ist. Je mehr die Fichte sich schliesst und der frühere Laubholzwuchs unterlegen ist, desto mehr verändert die Untervegetation ihre Gestalt: Unter dem Einfluss des Abweidens verdichtet sich die

<sup>1</sup> Zur Entstehung der artenreichen åländischen Laubwiesenvegetation hat ausser dem milden Klima und der exponierten Lage offenbar ein im allgemeinen kalkreicherer Erdboden als der auf dem Festland herrschende stark beigetragen. — Sowohl der *Sanicula*-Typus als besonders der Oxalis-Majanthemum-Typus sind stark kollektiv.

Moosdecke in demselben Grad, wie der Kräuter- und Gräserwuchs das eine nach dem anderen von seinen ursprünglichen Laubwiesenelementen verliert, um immer mehr eine Gestalt anzunehmen, die sich derjenigen in den besten Typen des Nadelwalds (Oxalis-Myrtillus-Typus) nähert. Ich habe so die Vegetation in auf die angedeutete Weise entwickeltem Fichtenwald nahe übereinstimmend mit derjenigen gesehen, welche für den Oxalis-Majanthemum-Typus kennzeichnend angegeben wird. Åland weist mithin, wenn auch auf sehr geringen Flächen, einen Waldtypus auf, der, wenn seine Entwicklungsgeschichte nicht bekannt wäre, leicht mit dem Oxalis-Majanthemum-Typus identifiziert werden könnte (vgl. S. 43). Dieser Wald hat jedoch in bezug auf die Bonität in der Mehrzahl der Fälle kaum schon etwas von dem Charakter des ursprünglichen *Sanicula*-Typus verloren.

Schliesslich sei erwähnt, dass auch der »Farn-Typus«, wie es scheint, auf Åland in typischer Gestalt entwickelt vorkommt. Doch scheint er mir besser im Zusammenhang mit anderer Vegetation auf feuchtem Boden zu behandeln zu sein, dies umso mehr, als er auch in Laubwald schön entwickelt auftritt.

Andere von den auf dem Festland unterschiedenen Waldtypen als die jetzt genannten scheinen auf Åland nicht ausgebildet zu sein, wenigstens nicht so distinkt und auf so grossen Flächen vertreten, dass Grund vorläge, ihnen hier Aufmerksamkeit zu widmen. Dagegen wird hier (vgl. S. 9) ein auch auf dem Festland, namentlich in dessen Küstengegenden vorkommender, aber bisher nicht behandelter Typus berücksichtigt: der »*Spergula*-Typus«, unter welcher Bezeichnung einige von den Pflanzenvereinen der nadelwaldbewachsenen Felsen in dieser Studie in Betracht gezogen werden.

Wir gehen alsdann zu den verschiedenen Typen des Nadelwaldes über. Die Beschreibungen beziehen sich auf Wälder, in denen der Holzbestand völlig oder fast völlig reif ist, im grossen ganzen Wälder von wenigstens 70 Jahren Alter. — Wie bereits hervorgehoben, beziehen sich die Schilderungen nur auf mit Nadelwald bewachsene Böden. Ein direkter Vergleich der Artenlisten für die åländischen Waldtypen mit den entsprechenden Listen in Untersuchungen vom Festland lässt sich daher nicht immer anstellen.

Zur Angabe der Dichtigkeit der Bodenvegetation (mit arabischen Ziffern) ist, wie in meinen früheren Schriften, Norrlins 10-gradige Skala befolgt worden (siehe S. 108). Der Frequenzgrad innerhalb grösserer einzelner Gebiete ist andererseits, wie in meinen Laubwiesenstudien

(1915, S. 180), nach einer 5-gradigen Skala (mit römischen Ziffern) festgestellt, wobei der Grad I Vorkommen auf nur einem oder dem anderen einzelnen Fleck, der Grad V Ausbreitung über das Gebiet als Ganzes angibt.

#### I. Der *Calluna*-Typus.

Umfasst — meistens in Kiefernwald, bisweilen jedoch mit eingesprengten Fichten — Böden mit einer Vegetation von tonangebender *Calluna vulgaris* in einer Höhe bis  $\frac{1}{2}$  m. Das Heidekraut oft sehr dicht wachsend (6—7) oder sogar ganz deckend, mitunter ohne oder fast ohne jede Beimischung anderer phanerogamer Arten; in anderen Fällen und am häufigsten mit Beimischung von *Vaccinium vitis idaea* (I—V, sogar 6), manchmal dazu (selten reichlicher als I) mit eingesprengtem schwachen *Vaccinium Myrtillus* in einzelnen Exemplaren oder Gruppen. Der Vegetationscharakter ergibt sich im übrigen aus dem untenstehenden Artenverzeichnis. Die Artenzahl ist sehr unbedeutend. Zu dem Typus dürften also (die Holzgewächse mitgerechnet) nur 12 phanerogame Arten zu zählen sein; davon sind in der Untervegetation auf Arealen von etwa 10 m Durchmesser in der Regel bloss 3—5, mitunter noch weniger zu finden.

Der Boden meist von einem geschlossenen Teppich von *Hylocomium parietinum* bedeckt, bisweilen mit eingesprengtem *Hyl. proliferum*, zu vereinzelt Malen mit einer oder der anderen verirrt *Ptilium crista castrensis*-Gruppe. Hier und da kann die Moosdecke auf einem beschränkten Gebiet stellenweise von einigen kleineren *Cladina*-Gruppen unterbrochen werden.

#### Arten des *Calluna*-Typus.

*Pinus silvestris*  
*Picea Abies*

*Juniperus communis*

*Empetrum nigrum* gr.  
*Arctostaphylos uva ursi* gr.  
*Vaccinium vitis idaea* bis 6

*Vaccinium Myrtillus* gr., schwach  
*Calluna vulgaris* 6—7

*Aira flexuosa* einz.—(4)

*Pteridium aquilinum* 3—6  
*Monotropa Hypopitys* gr.

*Linnaea borealis* einz.—4

Betreffs der obigen Arten sei zu dem bereits Angeführten ergänzungsweise noch hinzugefügt, dass *Empetrum nigrum* in Gruppen oft vorhanden ist (I). Nicht selten sieht man, wo das Heidekraut auf Heidesand über

weite Flächen verbreitet ist, auch Gruppen von *Arctostaphylos uva ursi* (auch diese jedoch selten reichlicher als I). Beide sind für den Typus auf Åland wirklich auszeichnend, wiewohl *Arctostaphylos* nur mit mehr lokalem Vorkommen. Der Anteil der Gräser und Kräuter an der Pflanzendecke ist ganz verschwindend. *Aira flexuosa* ist jedoch recht oft (I—(IV)) in einzelnen Exemplaren vorhanden. Ein oder das andere Mal sieht man auch *Pteridium aquilinum* (ausnahmsweise bis 6), doch mit niedriger Frequenz (höchstens II) und wahrscheinlich bloss infolge von Ausliehen. Auch *Linnaea borealis* muss, wenn auch nur ein oder das andere Mal auftretend und meistens schwach, dem Typus zugeschrieben werden. Völlig heimisch, aber sehr selten ist auch *Monotropa Hypopitys* in vereinzelt Exemplaren oder in Gruppen von höchstens einem Dutzend Individuen.

Ausser den oben aufgezählten Arten trifft man innerhalb des *Calluna*-Typus ein oder das andere Mal auch *Festuca ovina*, *Luzula pilosa*, *Lycopodium annotinum*, *Majanthemum bifolium* und *Melampyrum pratense*, aber nur in einzelnen Exemplaren und vermutlich zufällig hierher verirrt. In dieselbe Kategorie fällt vielleicht am ehesten auch der *Wacholder*.

Gehört Standorten mit trockenem, feinem Heidesand an. Nimmt im allgemeinen nur beschränktere Flecken ein, wird aber stellenweise auch über weitere Areale hin angetroffen. Dies ist vor allem der Fall in Eckerö zwischen Torp und Storby, wo der *Calluna*-Typus bedeutende Teile des Areals bedeckt; ferner in Hammarland südlich von den Dörfern Torp, in Saltvik: Långbergsöda. Auch auf Felsen, wo der Grund nur von einer dünneren Schicht loser Erde eingehüllt ist, ist der *Calluna*-Typus zu finden; auch hier tritt *Hylocomium parietinum* deckend auf. — Geht sukzessiv in den *Vaccinium*-Typus über, gegen den eine bestimmte Grenze oft schwer zu ziehen ist.

Hervorgehoben sei, dass in dem Begriff *Calluna*-Typus auf keine Weise die in Laubwiesengebieten besonders im Schärenarchipel so oft auf Felsen vorkommenden Formationen von Heidekraut mit mehr oder weniger ansehnlicher Rekrutierung aus der reichen Flora der Laubwiesenvegetation untergebracht werden können. Auf diese hoffe ich in anderem Zusammenhang zurückkommen zu können. Dagegen zeigt sich, wie oben erhellt hat, typischer *Calluna*-Typus vielerorts innerhalb der Nadelwälder auf felsigem Grund.

Je älter der *Calluna*-Bestand wird, umso mehr Lücken offenbaren sich in der Heidekrautdecke, die bisweilen für einige Zeit von *Vaccinium vitis idaea* eingenommen werden, sonst bald zu Dutzenden, oft mehrere

hundert Meter weiten, nur hier und da von zerstreuten oder vereinzelt unbedeutenden Heidekrautindividuen unterbrochenen Flächen zusammenfliessen, welche von einer einheitlichen Decke von *Hylocomium parietinum*, vielleicht mit in diese eingesprengten *Cladina rangiferina*- und *Cl. silvatica*-Flecken verhüllt sind. In Lemland: Vessingsboda habe ich diese *Cladina*-Flecken zu ganzen Teppichen von einigen Dutzend Metern Ausdehnung anschwellen sehen, die der Pflanzendecke den Charakter des *Cladina*-Typus geben.

Der *Calluna*-Typus tritt auf Åland in einer Gestalt auf, die sowohl in dem Charakter des Baumbestandes wie in dem der Bodenvegetation der auf dem Festland herrschenden entspricht.

## 2. Der *Vaccinium*-Typus.

Charakterisiert durch dominierendes (6–7) *Vaccinium vitis idaea*. Dieses bisweilen sogar deckend (8), ein oder das andere Mal in fast reinen Beständen ohne nahezu jede Beimischung anderer phanerogamer Vegetation, sonst mit mehr oder weniger reichlich eingesprengter *Calluna* (1–6), in diesem Fall schliesslich gegen den *Calluna*-Typus tendierend, oder *Vaccinium-Myrtillus* (4–(5)), mit immer stärkerem Zug zum *Myrtillus*-Typus. Die Artenzahl auch hier sehr unbedeutend, nur 27 wirklich in dem Typus heimische Arten (gegen 12 im *Calluna*-Typus). Auf Flächen von etwa 10 m Durchmesser sind hiervon in der Bodenvegetation, wie im *Calluna*-Typus, im allgemeinen nur eine sehr geringe Zahl (3–5) vertreten. — Die Moosvegetation wird gebildet von deckendem *Hylocomium parietinum*, oft mit eingesprengtem *Hyl. proliferum*, wozu bisweilen zerstreute Gruppen *Ptilium crista castrensis*, hin und wieder sogar *Hylocomium triquetrum* kommen. Mitunter sind in der Moosdecke Gruppen von *Cladina rangiferina* oder *Cl. silvatica* zu bemerken.

### Arten des *Vaccinium*-Typus.

<i>Pinus silvestris</i>	<i>Juniperus communis</i>
<i>Picea Abies</i>	
<i>Empetrum nigrum</i> gr.	<i>Vaccinium Myrtillus</i> bis 4–(5)
<i>Vaccinium vitis idaea</i> bis 6–7–(8)	<i>Calluna vulgaris</i> 1–6
<i>Agrostis vulgaris</i> einz. od. gr.	<i>Festuca ovina</i> einz. od. gr.
<i>Aira flexuosa</i> 1–(4) od. gr.	<i>Luzula pilosa</i> einz. od. gr.
<i>Dryopteris Linneana</i> gr.	<i>Lycopodium Selago</i> einz. od. gr.
<i>Pteridium aquilinum</i> einz.–4–(6)	<i>L. annotinum</i> einz. od. gr.

*Lycopodium clavatum* gr.  
*Majanthemum bifolium* einz. od. gr.,  
 meist steril u. schwach  
*Listera cordata* einz. od. gr.  
*Potentilla erecta* einz. od. gr., oft ster.  
*Oxalis Acetosella* einz. od. gr.  
*Chimaphila umbellata* gr.

*Pyrola chlorantha* einz. od. gr.  
*P. secunda* einz.–4 od. gr.  
*Monotropa Hypopitys* einz. od. gr.  
*Trientalis europaea* einz. od. gr.  
*Melampyrum pratense* einz. od. gr.  
*Linnaea borealis* einz.–6

Bezüglich des Anteils der Arten an dem Vegetationscharakter sei noch hervorgehoben:

Wirklich kennzeichnend für den Typus sind bloss *Vaccinium vitis idaea*, *V. Myrtillus* und *Calluna vulgaris*. Alle anderen nehmen nur einen untergeordneten Platz ein. *Empetrum* ist zwar oft vorhanden, aber meistens bloss in kleineren Gruppen und nur an einer oder der anderen Stelle, wenn es auch manchmal geschehen kann, dass die Art fleckenweise den Platz des Heidekrauts einnimmt. — Von den Gräsern ist *Aira flexuosa* in der Regel anzutreffen, aber gewöhnlich nur hier und da (I–II–(V)) und meist nur vereinzelt oder zerstreut oder in einer unbedeutenden Gruppe. — *Agrostis vulgaris*, *Festuca ovina* und *Luzula pilosa* finden sich hinwieder innerhalb des *Vaccinium*-Typus verhältnismässig selten und alsdann nur in einzelnen Exemplaren oder Gruppen und nur an einer oder der anderen Stelle (I); sie nehmen in keiner Weise an der Bildung des Vegetationscharakters teil.

Von Kräutern sind recht oft zu finden: *Dryopteris Linneana* (I–V), aber nur in kleineren Gruppen und etwas schwach, *Pteridium* (bis III) einzeln oder in Gruppen (nach Aushieben oft dicht, bis 7), *Lycopodium annotinum* (I) in Gruppen, *Linnaea borealis* (I–V, einz.–6 oder in Gruppen), die letztgenannte schon innerhalb dieses Typus meistens in schöner Gestalt. — Nicht selten begegnet man ferner *Majanthemum bifolium* einz. oder in Gruppen, aber nur an einer oder der anderen Stelle (bis III) sowie oft steril und schwach, wie auch *Potentilla erecta* (oft steril), *Oxalis Acetosella*, *Pyrola secunda* und *Trientalis europaea*, die vier letzten ebenfalls nur an einer oder der anderen Stelle und bloss in einzelnen Exemplaren oder in kleineren Gruppen. Nur manchmal trifft man einzelne Exemplare oder Gruppen von *Lycopodium Selago*, *Listera cordata*, *Monotropa Hypopitys*, *Pyrola chlorantha* und *Melampyrum pratense* an. An einer geringen Zahl von Lokalitäten findet sich *Lycopodium clavatum* in einzelnen Exemplaren oder kleineren Gruppen. Zu dem *Vaccinium*-Typus dürfte ehestens auch *Chimaphila umbellata* zu stellen sein. Die Art ist vom Verf. nur an zwei Lokalitäten angetroffen worden, an Standorten, deren Natur schwer zu präzisieren ist. Als ganz



zufällig vorkommend sind beispielsweise die folgenden zu betrachten, welche in einer oder der anderen Standortsaufzeichnung die Artenzahl erhöhen: *Anemone nemorosa*, *Pyrola uniflora*, *Melampyrum silvaticum*. — Zu dieser Kategorie gehört am ehesten auch der Wacholder.

Von den Arten des *Calluna*-Typus fehlt dem in Rede stehenden Typus nur *Arctostaphylos uva ursi*. Ausser den im *Calluna*-Typus vorkommenden Arten zählt er dagegen die folgenden 16 Arten von Gräsern und Kräutern:

<i>Agrostis vulgaris</i>	<i>Lycopodium annotinum</i>	<i>Chimaphila umbellata</i>
<i>Festuca ovina</i>	<i>L. clavatum</i>	<i>Pyrola chlorantha</i>
<i>Luzula pilosa</i>	<i>Majanthemum bifolium</i>	<i>P. secunda</i>
	<i>Listera cordata</i>	<i>Trientalis europaea</i>
<i>Dryopteris Linneana</i>	<i>Potentilla erecta</i>	<i>Melampyrum pratense</i>
<i>Lycopodium Selago</i>	<i>Oxalis Acetosella</i>	

Dieser bedeutende Zuschuss von Arten hat jedoch keine erwähnenswerte Veränderung in dem allgemeinen Vegetationscharakter herbeigeführt. Die Reiservegetation ist nach wie vor die dominierende, während Gräser und Kräuter fast vollständig verschwinden.

Der *Vaccinium*-Typus gehört trockenerer Moräne und Boden aus gröberem Sand an. Am häufigsten sieht man ihn in Wald aus Kiefern oder in gemischtem Wald aus Kiefer und Fichte entwickelt. Am schönsten und in extremerer Gestalt erscheint der *Vaccinium*-Typus an abgeholzten exponierten Stellen, wo das Preiselbeerreis sich stark verjüngert hat und geschlossene Decken bildet. Die Preiselbeere tritt hier auch reichlich fruchttragend auf.

Je älter der *Vaccinium*-Bestand wird, umso mehr lichtet sich die Reiserdecke, wie in dem vorhergehenden Typus der *Calluna*-Bestand, um sich schliesslich mehrere Dutzend, nicht selten mehrere hundert Meter weit auf nur zerstreute, ganz verschwindende Gruppen oder einzelne Stände auf dem geschlossenen *Hylocomium*-Polster zu beschränken. Die Phanerogamenvegetation ist alsdann praktisch genommen verschwunden. Dies ist die auf Åland vielleicht am häufigsten herrschende Gestalt. In geschlossenem alten Wald entwickelt die Preiselbeere nur spärlich Blüten.

Auch der *Vaccinium*-Typus tritt auf Åland in einer Gestalt ähnlich der auf dem Festland herrschenden auf.

### 3. Der *Myrtillus*-Typus.

Charakterisiert durch mehr oder weniger dominierendes (6—7) üppiges *Vaccinium Myrtillus*. Die Heidelbeere bald fast allein herrschend, bald mit stärkerer oder schwächerer Beimischung von *Vaccinium vitis idaea* (bis 6), zum *Vaccinium*-Typus überleitend. Auf fruchtbarer Erde durch einen immer mehr zunehmenden Reichtum an Kräutern und Gräsern auf Kosten der Heidelbeere in den *Oxalis-Myrtillus*-Typus übergehend. Artenzahl des Typus 36, etwas grösser als für den *Vaccinium*-Typus, zu dem oben 27 Arten gerechnet wurden. Auch die Anzahl Arten in der Bodenvegetation der einzelnen Standorte im allgemeinen etwas grösser als für den *Vaccinium*-Typus, auf Gebieten von etwa 10 m Durchmesser zwischen 4 und 10 schwankend. Schon bei einer unbedeutenden Auslichtung des Waldes zeigt die Zahl im allgemeinen eine recht erhebliche Zunahme. — Die Moosdecke wird von *Hylocomium parietinum* mit mehr oder weniger reichlichem Zusatz von *Hyl. proliferum*, manchmal von *Hyl. triquetrum* gebildet; nicht selten sind darin Gruppen von *Ptilium crista castrensis* enthalten.

Der *Myrtillus*-Typus gehört in der Regel dem Fichtenwald, bisweilen mit eingesprengten Kiefern, an. In völlig reiner Gestalt sieht man ihn auf Åland im allgemeinen nur an kleineren Flecken, vor allem auf frischer Moräne auf schattigen Abhängen von Felsen oder Anhöhen entwickelt. Er scheint sich hier in seiner allgemeinen Natur eng an den entsprechenden Typus des Festlands anzuschliessen.

Wie früher (S. 25) hervorgehoben wurde, weisen die Wälder Ålands recht allgemein einen Typus von Unterwuchs auf, über dessen Stellung zum *Vaccinium*- oder *Myrtillus*-Typus man in Ungewissheit schwebt. Vielleicht ist dieser Typus in Anbetracht des übrigen Vegetationscharakters am nächsten als eine Art des *Myrtillus*-Typus anzusehen, worin die Heidelbeere der Preiselbeere Platz gemacht hat. In der vorliegenden Schilderung des *Myrtillus*-Typus wird er nicht berücksichtigt.

Ein Artenverzeichnis des *Myrtillus*-Typus aufzustellen und noch mehr dasselbe durch Vegetationsaufzeichnungen zu beleuchten, ist schwieriger als für den *Calluna*- und den *Vaccinium*-Typus. Hierzu trägt vor allem der Umstand bei, dass der Typus in reiner Gestalt nur kleinere Gebiete umfasst, ferner der, dass er sich auf den kupierten åländischen Terrains nur schwer gut einerseits von dem *Vaccinium*-Typus und andererseits von dem artenreichen *Oxalis-Myrtillus*-Typus abgrenzen lässt. Die unten aufgezählten Arten scheinen auf Åland zum *Myrtillus*-Typus zu rechnen zu sein:

Arten des *Myrtillus*-Typus.

<i>Pinus silvestris</i>	<i>Juniperus communis</i>
<i>Picea Abies</i>	
<i>Vaccinium vitis idaea</i> einz.—5—(6)	<i>Calluna vulgaris</i> einz.—4
<i>V. Myrtillus</i> bis 7	
<i>Agrostis vulgaris</i> einz.	<i>Carex digitata</i> einz.
<i>Aira flexuosa</i> einz.—4	<i>Luzula pilosa</i> einz.—4
<i>Festuca ovina</i> einz.	
<i>Dryopteris spinulosa</i> einz. od. gr.	<i>Potentilla erecta</i> einz. od. gr.
<i>Dr. dilatata</i> einz. od. gr.	<i>Oxalis Acetosella</i> einz.—4
<i>Dr. Phegopteris</i> einz. od. gr.	<i>Viola Riviniana</i> einz. od. gr.
<i>Dr. Linneana</i> gr.	<i>Pyrola chlorantha</i> einz. od. gr.
<i>Pteridium aquilinum</i> bis 5	<i>P. rotundifolia</i> einz. od. gr.
<i>Lycopodium Selago</i> einz.	<i>P. uniflora</i> einz. od. gr.
<i>L. annotinum</i> einz.—4 od. gr.	<i>P. secunda</i> einz.—2
<i>Majanthemum bifolium</i> einz.—4, meist steril	<i>Monotropa Hypopitys</i> einz. od. gr.
<i>Listera cordata</i> einz. od. gr.	<i>Trientalis europaea</i> einz. od. gr.
<i>Goodyera repens</i> einz.—4	<i>Melampyrum pratense</i> einz.—4
<i>Anemone nemorosa</i> einz. od. gr.	<i>M. silvaticum</i> einz. od. gr.
<i>A. Hepatica</i> einz. od. gr.	<i>Linnaea borealis</i> 4
	<i>Solidago virgaurea</i> einz. od. gr.

Betreffs des Anteils der Arten an dem Vegetationscharakter sei ausserdem hervorgehoben:

Unter den Reisern treten das Heidekraut und die Krähenbeere, welche, namentlich das erstere, noch in dem *Vaccinium*-Typus einen hervortretenden Platz einnehmen, ganz und gar zurück; insbesondere gilt dies von der Krähenbeere, die nur ganz gelegentlich anzutreffen ist. Auch das Heidekraut fehlt meistens oder kommt bloss in einzelnen, manchmal zerstreuten Exemplaren vor. — Von den Gräsern ist *Aira flexuosa* immer noch meist zu finden, aber wie im *Vaccinium*-Typus in der Regel in einzelnen oder zerstreuten Exemplaren. *Agrostis vulgaris* und *Festuca ovina* treten auch hier nur verhältnismässig selten und bloss in einzelnen Exemplaren auf. *Luzula pilosa* wird dagegen häufiger und erscheint in grösserem Individuenreichtum (einz.—4). Als Neubürger zeigt sich bisweilen *Carex digitata* in einzelnen Exemplaren. Wie in den beiden vorhergehenden Typen nehmen die Gräser überhaupt nicht an der Bildung des Vegetationscharakters teil. — Wiewohl in geringerem Grad, gilt dies auch von den Kräutern. Von diesen sind in der Regel oder oft anzutreffen *Lycopodium annotinum* (einz.—4 oder in Gruppen), *Majanthemum bifolium* (einz.—4, aber oft steril), *Oxalis Acetosella* (einz.—4) und *Linnaea borealis* (4), die letzte in schöner Gestalt. Recht oft vorhanden sind ferner Gruppen von *Dryopteris Linneana* wie auch

*Anemone nemorosa* (einz. oder in Gruppen), *Pyrola secunda* (einz.—2), *Trientalis europaea* (einz.) und *Melampyrum pratense* (einz.—4). *Pteridium* ist ebenfalls oft vorhanden, zerstreut (bis 5) oder in Gruppen, aber auch hier reichlicher nur im Gefolge der Kultur. Ein und das andere Mal werden ferner, aber meistens bloss in einzelnen Exemplaren oder unbedeutenden Gruppen angetroffen: *Listera cordata*, *Anemone Hepatica*, *Potentilla erecta*, *Viola Riviniana*, *Pyrola chlorantha*, *P. rotundifolia*, *P. uniflora*, *Monotropa Hypopitys*, *Melampyrum silvaticum* und *Solidago virgaurea*. Selten sind *Lycopodium Selago* (nur in einigen wenigen Exemplaren) und *Goodyera repens* (einz.—zerstreut). Am ehesten als zufällig verirrt Elemente dürften *Dryopteris spinulosa*, *Dr. dilatata* und *Dr. Phegopteris* zu betrachten sein; sie werden nur einigemal in vereinzelt Exemplaren oder Gruppen angetroffen. — Wie im *Vaccinium*-Typus ist auch der Wacholder in einzelnen Exemplaren in Wald dieses Typus an Plätzen, wo Abholzungen stattgefunden haben, zu beobachten.

Von den Arten des *Vaccinium*-Typus vermisse ich hier *Empetrum nigrum* sowie *Lycopodium clavatum* und *Chimaphila umbellata*. Da die beiden letztgenannten auf Åland sehr selten sind, kann ich mich jedoch nicht mit Sicherheit über ihre Standortwahl aussprechen; vielleicht sind beide auch in diesem Typus zu finden. Als für den Typus neu werden hinwieder aufgenommen: *Carex digitata*, *Dryopteris spinulosa*, *Dr. dilatata*, *Dr. Phegopteris*, *Goodyera repens*, *Anemone Hepatica*, *A. nemorosa*, *Viola Riviniana*, *Pyrola rotundifolia*, *P. uniflora*, *Melampyrum silvaticum* und *Solidago virgaurea*. Keine dieser Arten, ausser möglicherweise *Goodyera*, führt indes für sich allein dem Typus etwas Kennzeichnendes zu; man hat eher den Eindruck, dass die zufällige Verbreitung hierher nur durch die etwas besseren Lebensbedingungen begünstigt worden ist. Einen günstigen Standort bietet der *Myrtillus*-Typus diesen Arten ebenso wenig wie der Phanerogamenvegetation überhaupt mit Ausnahme der Reiser, *Lycopodium* und *Linnaea*.

4. Der *Oxalis*-*Myrtillus*-Typus.

Gekennzeichnet durch mehr oder weniger spärliches oder reichliches Vorkommen von *Vaccinium Myrtillus* neben einer auffallend artenreichen, gut hervortretenden Vegetation von Gräsern und Kräutern, unter denen mehrere Arten der Laubwiesenvegetation wiederzufinden sind. In der Moosvegetation, die immer noch deckend ist, macht *Hylocomium parietinum* immer mehr *Hyl. proliferum* und *Hyl. triquetrum*

in reinen oder gemischten Beständen Platz, worin *Hyl. parietinum* oft kaum zu finden ist. Auch in diesem Typus verleiht *Ptilium crista castrensis* in grösseren oder kleineren Gruppen der Decke bisweilen eine gesteigerte Farbe.

Da dieser Wald, wie bereits S. 25 hervorgehoben, eine recht wertvolle Viehweide liefert und meist auch während langer Zeiten als solche ausgenutzt worden ist, ist es im allgemeinen schwer, seine wirkliche Artzusammensetzung festzustellen, zumal da die Arten der Laubwiesen sich hier leicht im Gefolge der Kultur an Pfaden und auf Lichtungen einnisten.

Das untenstehende Artenverzeichnis umfasst 52 Arten (gegen 36 für den Myrtillus-Typus). Hiervon sind an den einzelnen Standorten auf Gebieten von etwa 10 m Durchmesser im allgemeinen 8–14 anzutreffen, auf Gebieten von einigen Hektar Flächenraum 20 bis etwa 40. Die Zahl wie auch die Artzusammensetzung stellt sich sehr verschieden je nach dem Alter und dem verschiedenen Abweidungsgrad des Bestandes, welcher in seinen Wirkungen schwer quantitativ feststellbar ist. Mit dem Alter gewinnt, wie in den früher behandelten Typen, die Moosdecke immer mehr an Stärke, indem sie im gleichen Grad die Kräuter- und Gräservegetation erstickt und auch die Verjüngung des Reiserwuchses erschwert. In derselben Richtung, nicht bloss die Gräser- und Kräutervegetation, sondern auch die Reiser unterdrückend, wirkt die Abweidung. Wo in altem Wald lange Abweidung stattgefunden hat, ist die Phanerogamenvegetation so gut wie unterdrückt, und über Flächen von Dutzenden, bisweilen Hunderten Meter sind nur zerstreute oder vereinzelt Stände zu finden; dies ist auch der Fall, wo der betreffende Boden während der letzten Jahre nicht als Viehweide benutzt worden ist; er ist dazu untauglich geworden. Am auffallendsten in der Phanerogamenvegetation sind bei solchem lange abgeweideten Wald Arten wie *Oxalis Acetosella* und *Viola Riviniana* mit an den Boden gedrückten, weniger leicht zugänglichen Blattrossetten.

Infolge der wechselnden Gestalt der Vegetation, ganz besonders infolge des wechselnden Anteils der Heidelbeere, resp. der Kräuter und Gräser an dem Charakter der Pflanzendecke, würde ein Studium blosser Artenlisten diesen Typus leicht in verschiedene Typen zerfallen lassen, besonders wenn der Üppigkeitsgrad der auftretenden Arten nicht angegeben ist. Man könnte sich mithin vielleicht versucht fühlen, eine Verteilung auf einen *Myrtillus*-Typus, einen *Oxalis-Myrtillus*-Typus und einen *Oxalis-Majanthemum*-Typus vorzunehmen. Ein vergleichendes Studium

in der Natur mit besonderer Berücksichtigung der umgestaltenden Einwirkung des Weidegangs wird jedoch zeigen, dass die Wälder, die hier der Darstellung zugrundegelegt haben, demselben Typus angehören. Das bezeugt auch das Wachstum des Baumbestandes. Doch ist einzuräumen, dass eine bestimmte Grenze gegen den *Oxalis-Majanthemum*-Typus offenbar sehr schwer, vielleicht gar nicht zu fixieren ist, zumal wenn der Wald als Weide dient, was praktisch genommen fast überall der Fall ist.

#### Arten des *Oxalis-Myrtillus*-Typus.

<i>Taxus baccata</i>	<i>Juniperus communis</i>
<i>Pinus silvestris</i>	<i>Daphne Mezereum</i>
<i>Picea Abies</i>	
<i>Vaccinium vitis idaea</i> einz.—5—(6) od. in Gruppen	<i>Vaccinium Myrtillus</i> einz.—6—(7) od. in Gruppen
<i>Agrostis vulgaris</i> einz.	<i>Carex digitata</i> einz.—4
<i>Aira flexuosa</i> bis 4 od. gr.	<i>Luzula pilosa</i> bis 5 od. gr.
<i>Festuca ovina</i> einz.—(4)	
<i>Dryopteris spinulosa</i> einz. od. gr.	<i>Rubus saxatilis</i> einz. od. gr.
<i>Dr. dilatata</i> einz. od. gr.	<i>Fragaria vesca</i> einz. od. gr.
<i>Dr. Phegopteris</i> einz. od. gr.	<i>Potentilla erecta</i> einz. od. gr.
<i>Dr. Linneana</i> bis 7 od. gr.	<i>Oxalis Acetosella</i> 6—7
<i>Athyrium Filix femina</i> einz. od. gr.	<i>Viola Riviniana</i> einz.—4—(6) od. gr.
<i>Pteridium aquilinum</i> bis 4—(6)	<i>Sanicula europaea</i> einz. od. gr.
<i>Blechnum Spicant</i> gr.	<i>Pyrola chlorantha</i> einz. od. gr.
<i>Equisetum hiemale</i> einz. od. gr.	<i>P. rotundifolia</i> einz. od. gr.
<i>Lycopodium Selago</i> einz. od. gr.	<i>P. minor</i> einz. od. gr.
<i>L. annotinum</i> gr.	<i>P. secunda</i> einz.—6 od. gr.
<i>L. clavatum</i> einz. od. gr.	<i>P. uniflora</i> einz. od. gr.
<i>L. complanatum</i> einz. od. gr.	<i>Monotropa Hypopitys</i> einz. od. gr.
<i>Majanthemum bifolium</i> bis 6 od. gr.	<i>Trientalis europaea</i> einz. od. gr.
<i>Paris quadrifolia</i> einz. od. gr.	<i>Veronica Chamaedrys</i> einz.—4, gr.
<i>Epipactis latifolia</i> einz. od. gr.	<i>V. officinalis</i> einz. od. gr.
<i>Neottia nidus avis</i> einz. od. gr.	<i>Melampyrum pratense</i> einz.
<i>Listera cordata</i> einz. od. gr.	<i>M. silvaticum</i> einz.
<i>Goodyera repens</i> einz. od. gr.	<i>Linnaea borealis</i> bis 6 od. gr.
<i>Anemone Hepatica</i> einz.—4	<i>Solidago virgaurea</i> einz. od. gr.
<i>A. nemorosa</i> einz.—4 od. gr.	<i>Lactuca muralis</i> einz. od. gr.

Von den Reisern sind in der Regel *Vaccinium Myrtillus* und *V. vitis idaea* zu finden, die Heidelbeere mit einer zwischen einz. und 7 schwankenden Dichte, die Preiselbeere meist vereinzelt, nur ausnahmsweise bis 4—(6). Oft ist nur irgend eine unbedeutende Gruppe von Reisern hier und da vorhanden. Von *Calluna* ist nur ausnahmsweise ein versprengtes Individuum zu beobachten. — Von den Gräsern erscheinen in der Regel *Aira flexuosa* (I—V) und besonders *Luzula pilosa* (I—V)

in zerstreuten Exemplaren oder Gruppen. Nicht selten begegnet man ferner in meistens vereinzelt Exemplaren *Agrostis vulgaris*, *Festuca ovina* und *Carex digitata*.

Von Kräutern ist in der Regel *Dryopteris Linneana* (I—III) in schönen Gruppen (bis 7) anzutreffen; die Art ist für den Typus wirklich repräsentativ. Regelmässig vertreten und für den Typus wirklich kennzeichnend sind weiter *Pteridium* (III—V), zerstreut oder in Gruppen, *Lycopodium annotinum* (I—IV), meistens in schönen Gruppen, *Oxalis Acetosella* (IV—V), in üppiger Gestalt und im allgemeinen gleichmässig verbreitet (6—7), sowie *Linnaea borealis* (I—V) in schönen Gruppen; die letztgenannte kann jedoch merkwürdigerweise ein oder das andere Mal fehlen. Allgemein und meist in schöner Gestalt treten ferner, doch nur in einzelnen bis zerstreuten Exemplaren oder in Gruppen auf: *Anemone Hepatica* (I—IV), *A. nemorosa* (I—IV), *Viola Riviniana* (I—IV), *Pyrola secunda* (I, gr.), *P. uniflora* (I—II). In der Regel vorhanden, aber nicht selten steril und schwach sind *Majanthemum bifolium* (I—V, bis 6), *Fragaria vesca* (I—III, einz. oder in Gruppen), *Potentilla erecta* (I—III, einz. oder in Gruppen), *Trientalis europaea* (I, einz. oder in Gruppen), *Veronica Chamaedrys* (I—V, einz.—4) *V. officinalis* (I—III, einz. oder in Gruppen) sowie *Melampyrum pratense* (I—V) und *M. silvaticum* (I), die beiden letzten in einzelnen Exemplaren. Weniger oft vorkommende Elemente sind in einzelnen Exemplaren oder kleineren Gruppen *Listera cordata* (I—II), *Sanicula europaea* (I—II), *Pyrola chlorantha* (I—II), *P. minor* (I) wie auch *Lactuca muralis*. Selten und nur einzeln oder in kleineren Gruppen kommen vor *Equisetum hiemale*, *Lycopodium Selago*, *L. clavatum*, *L. complanatum*, *Epipactis latifolia*, *Neottia nidus avis*, *Goodyera repens*, *Pyrola rotundifolia*, *Monotropa Hypopitys* und *Solidago virgaurea*.

Weiter sind ein oder das andere Mal anzutreffen einzelne Exemplare oder Gruppen von *Dryopteris spinulosa*, *Dr. dilatata*, *Dr. Phegopteris*, *Athyrium Filix femina*, *Paris quadrifolia*, *Rubus saxatilis*. Sie erscheinen jedoch dem Typus fremdartig. Der einzige mir bekannte Siedelplatz von *Blechnum Spicant* auf Åland dürfte am ehesten diesem Typus zuzählen sein (vgl. S. 85).

Schliesslich ist hier zu beachten, dass Nadelwald dieses Typus unter seinen Arten auch als seltene Elemente *Taxus baccata* und *Daphne Mezereum* rechnet. Beide kommen auch in Laubwald vor. — Vom W a c h o l d e r gilt, was für die übrigen Typen gesagt worden ist; er muss am ehesten als zufällig betrachtet werden.

Von den Arten des Myrtillus-Typus fehlt dem in Rede stehenden Typus bloss das Heidekraut. Dagegen zählt er an folgenden Arten einen Zuschuss:

<i>Taxus baccata</i>	<i>Lycopodium clavatum</i>	<i>Fragaria vesca</i>
<i>Daphne Mezereum</i>	<i>L. complanatum</i>	<i>Sanicula europaea</i>
	<i>Paris quadrifolia</i>	<i>Pyrola minor</i>
<i>Athyrium Filix femina</i>	<i>Epipactis latifolia</i>	<i>Veronica Chamaedrys</i>
<i>Blechnum Spicant</i>	<i>Neottia nidus avis</i>	<i>V. officinalis</i>
<i>Equisetum hiemale</i>	<i>Rubus saxatilis</i>	<i>Lactuca muralis</i>

Von den vorgenannten Arten treten, wie sich bereits gezeigt hat, *Taxus baccata*, *Daphne Mezereum* und *Blechnum Spicant* nur selten auf und gehören vielleicht am ehesten anderen Pflanzenvereinen an. *Lycopodium complanatum* ist bloss an drei Stellen auf Åland angetroffen; möglicherweise ist es nur ein Zufall, dass es in dem hier in Rede stehenden Typus erscheint. *Lycopodium clavatum*, ebenfalls selten, ist auch im Vaccinium-Typus angetroffen. *Equisetum hiemale* ist wahrscheinlich auch in anderen Typen des Nadelwalds zu beobachten. *Athyrium Filix femina* gehört mehr der Laubwiesenvegetation als diesem Waldtypus an, ist aber als Charakterpflanze vielleicht vor allem in dem sog. Farntypus auf feuchtem schattigen Waldboden heimisch. Wirklich auszeichnend für den Typus sind *Epipactis latifolia*, *Neottia nidus avis* und *Pyrola minor*, wenn sie auch in der Laubwiesenvegetation vorkommen, sowie *Lactuca muralis*. Die letztgenannte ist nur ausnahmsweise innerhalb der Laubwiesengebiete anzutreffen. Die übrigen Neubürger: *Paris quadrifolia*, *Rubus saxatilis*, *Fragaria vesca*, *Sanicula europaea*, *Veronica Chamaedrys*, *V. officinalis*, gehören vor allem der Laubwiesenvegetation an und erscheinen hier etwas fremdartig.

Ausser den obigen zum Oxalis-Myrtillus-Typus gezählten Arten sind von den Arten der Laubwiese noch viele, wie es scheint rein zufällig, an einer oder der anderen Stelle in zerstreuten oder einzelnen Exemplaren oder Gruppen anzutreffen. Solche sind: *Anthoxanthum odoratum*, *Melica nutans*, *Carex pallescens*, *Listera ovata*, *Ranunculus acris*, *Filipendula Ulmaria*, *Vicia silvatica*, *Geranium silvaticum*, *Hypericum quadrangulum*, *Prunella vulgaris*, *Galium boreale*, *Campanula rotundifolia* und *C. persicifolia*.

Der Oxalis-Myrtillus-Typus hat auf Åland eine weite Verbreitung. Dies ist namentlich in den zentralen Teilen, westlich vom Färjsund und Lumparen der Fall, also in den Teilen der Landschaft, wo auch die meisten Laubwiesen und die meisten Kulturböden zu finden sind. Im südlichen

und mittleren Finström gehört so ein beträchtlicher Teil der Waldareale diesem Typus an. In typischster Gestalt ist der Typus auf frischer, mehr oder weniger ebener Moräne entwickelt.

#### 5. Der *Spergula*-Typus.

Die Felsen der åländischen Nadelwaldgebiete nehmen ein sehr umfangreiches Areal ein (siehe Fussn. S. 9) und treten sowohl in recht ebenen Flächen, beispielsweise vielerorts in Lemland und Eckerö, als auch mit unebenerem Relief auf. Die wesentlichste Vegetation wird, wo der Fels ebener und entblösst ist, von Krustenflechten und Moosen gebildet. Wo das Felsgerüst einigermaßen verwittert ist, hat sich eine Decke von Moosen (vor allem *Grimmia lanuginosa*) oder *Cladina*-Flechten (vor allem *Cladina rangiferina* und *Cl. silvatica*) entwickelt. Die Phanerogamenvegetation ist äusserst dürftig und einförmig. Nicht selten ist sie über Flächen von mehreren Dutzenden, ja Hunderten Meter Erstreckung auf zerstreute knorrige, niedrige Krüppelkiefern beschränkt; nicht selten erscheinen dazu einzelne Stände von *Spergula vernalis*. Wo der Untergrund unebener ist und Klüfte und Senken aufweist, kommt *Calluna* in immer grösserer Zahl, oft auf einem Teppich von *Cladina*, hinzu, um nicht selten schöne Matten, oft mit eingesprengtem *Vaccinium vitis idaea* und *V. Myrtillus* oder *Empetrum nigrum*, diese meist auf einem Polster von *Hylocomium parietinum*, zu bilden; der Standort geht alsdann in den *Calluna*-Typus über. Im übrigen zählt die Vegetation der Felsen im allgemeinen *Aira flexuosa* in einzelnen Individuen oder Gruppen. Die Art ist meistens vorhanden, strichweise, z. B. auf den Felsen in Vestergeta und in Näsby in Saltvik, ist sie aber merkwürdigerweise nur in einigen vereinzelt Individuen anzutreffen oder fehlt ganz und gar; sie findet erst auf Untergrund mit etwas besser entwickelter Moosdecke Eingang. Ferner sind meist *Agrostis vulgaris* sowie in zahlreichen Fällen *Rumex Acetosella*, beide in einzelnen Exemplaren, anzutreffen. Ein oder das andere Mal kommen hierzu einz. *Festuca ovina* und ganz zufällig noch einige Arten. Im ganzen also nur ein halbes Dutzend Arten als Phanerogamenvegetation in einem nicht ganz unwesentlichen Teil des åländischen Areals.

Was hier *Spergula*-Typus genannt ist, umfasst nur den extrem hervortretenden Exponenten des Standortstypus, der durch zahlreiche Übergangsformen mit den übrigen Nadelwaldtypen, am häufigsten mit dem *Calluna*-Typus verbunden ist.

Die Nadelwaldfelsen stellen etwas für Åland wie für viele andere Schärenarchipel- und Küstengegenden Spezifisches dar.<sup>1</sup> Im Innern von Finnland mit seinen Moränen- und Åslandschaften sucht man sie dagegen im allgemeinen vergebens. Sie werden daher auch nicht von C a j a n d e r erwähnt. — Der hier in Rede stehende Formationstypus scheint am besten als *Spergula*-Typus zu bezeichnen zu sein.

Sehr bemerkenswert ist der ausserordentliche Kontrast, der zwischen der Pflanzenwelt der Felsen und der Felsbuckel in den Laubwiesen- und den Nadelwaldgebieten herrscht. Gegenüber der dürftigen Flora der Nadelwaldfelsen mit ihren wenigen Arten steht die der Laubwiesengebiete mit einer ausserordentlich wechselnden Vegetation von bis etwa 60 für den Standortstypus kennzeichnenden, zum Teil spezifischen Arten, wozu weiter ungefähr dieselbe Zahl daselbst mehr oder weniger oft auftretender hinzuzufügen ist (P a l m g r e n 1915, S. 78—82). Hier handelt es sich wohl nicht nur um eine Folge des verschiedenen Nährstoffgehalts des Felsgerüsts und den Charakter der entstandenen Verwitterungserde. Vielmehr spiegelt die verschiedene Natur der Pflanzendecke sichtlich in sehr hohem Grad die verschiedenen Bedingungen der betreffenden Felsenböden, besät werden zu können, wieder. Die Felsbuckel der Laubwiesengebiete sind von einer artenreichen Pflanzendecke umgeben, von deren Elementen ein bedeutender Teil auch auf dem Felsgerüst gedeiht. Die Nadelwaldfelsen hinwieder finden in ihrer artenarmen Umgebung nur einige wenige zur Ansiedlung geeignete Arten.

\*

Die Felsen der Nadelwaldgebiete werden schon von H a m p u s v. P o s t in seinem »Försök till en systematisk uppställning af växtställena i mellersta Sverige« (1862) berücksichtigt. — S. 26 werden so unter den Lokalitäten der »Nadelwaldvegetationsgruppe« die sog. »Waldfelsen« (»skogsbergen«) aufgestellt, die »von den nadelwaldbewachsenen Felsen gebildet werden. Die Vegetationsmasse besteht hier aus einigen Arten kleiner Sträucher, sehr wenigen Kräutern, einigen Farnen und Gräsern, aber einer grossen Anzahl und bedeutenden Menge von Moosen und Flechten. — Kennzeichnende oder charakteristische Pflanzen sind

<sup>1</sup> In der Vegetation und Artzusammensetzung gleichen den åländischen Nadelwaldfelsen beispielsweise sehr entsprechende Standorte in der Gegend von Helsingfors, im Schärenarchipel von Sibbo und in anderen Gegenden.

z. B. *Spergula pentandra*; *Senecio silvatica*» (Original schwedisch). Entsprechende Waldfelsen sind in der »Laubwaldvegetationsgruppe« und der »Feldvegetationsgruppe« die »Laubwaldfelsen« und »Feldfelsen«. Weiter findet man die Vegetation der Felsen beachtet bei SERNANDER: Die Einwanderung der Fichte in Skandinavien, 1892, S. 19—20; bei HULT: Blekinges vegetation, 1885, S. 246—247, und besonders bei ALB. NILSSON: Några drag ur de svenska växtsamhällets utvecklingshistoria, 1899, wo die Gestaltung der Vegetation auf den sog. »Nadelwaldklippen« S. 89 und 91—100 recht ausführlich behandelt wird.

#### 6. Der *Sanicula*-Typus; der *Oxalis-Majanthemum*-Typus.

Der fruchtbarste, in der Regel recht kalkhaltige trockene und frische Boden auf Åland wird, wie bereits S. 26 hervorgehoben, von der Laubwiesenvegetation eingenommen. In seiner gewöhnlichsten Gestalt, der parkartigen sog. *Laubwiese* mit verschiedenen Laubbäumen und Sträuchern in zerstreuten oder dichteren Gruppen auf einem Boden, der seinen Charakter von einer üppigen, artenreichen, oft blütenstarken Vegetation von Kräutern und Gräsern empfängt, stellt er ein Kulturprodukt dar (1915, S. 123). Sich selbst überlassen geht er binnen kurzem in geschlossenen Mischlaubwald des Typus über, der noch hier und da in entlegeneren Gegenden, beispielsweise auf Idö in Kökar, zu finden ist (Cajanders *Sanicula*-Typus). In den Laubwiesenstudien des Verfassers ist dieser geschlossene Mischlaubwald unter der Rubrik Hain geschildert (S. 93—99). Als Laubwaldtypus gehört er nicht in diese Studie. Da er jedoch bei lange andauerndem Abweiden, wie früher (S. 26) hervorgehoben wurde, in Fichtenwald übergeht, und ein Teil kleinerer Fichtenwälder sich hier und da vermutlich auf diese Weise aus Laubwiese entwickelt hat, kann er hier nicht ganz beiseite gelassen werden.

Wo das Eindringen der Fichte noch jungen Datums ist, zeigt sich der Charakter des Waldes als ursprüngliche Laubwiesenvegetation deutlich sowohl im Unterwuchs als durch mehr oder weniger zahlreiche Reste des früher herrschenden Laubholz- und Strauchbestands. Als Beispiele solchen Waldes sei auf die Standortsaufzeichnungen S. 139—140 meiner Laubwiesenstudien, einige Probestücke aus Lemland: Nåtö, hingewiesen, wo während der letzten sechs Dezennien Fichtenwald die Herrschaft auf einer früher dicht mit Haselstrauch bewachsenen Laubwiese gewonnen hat. Je älter und vollständiger die Invasion der Fichte ist, desto mehr

ist auch der Charakter der Untervegetation verändert, der schliesslich in seinen Grundzügen an den des Nadelwalds im *Oxalis-Myrtillus*-Typus erinnert. Beispiele hierfür können in dem heranwachsenden Nadelwald auf Nåtö sowohl wie an anderen Stellen angeführt werden. Die Natur des Waldbodens ist hierdurch wenigstens für den Anfang nicht verändert. Der Wald gehört als forstlicher Begriff nach wie vor dem *Sanicula*-Typus an, wenn er sich auch in die Gestalt des Fichtenwalds gekleidet hat. Wird er von seiner Pflanzendecke befreit, so wird er ganz sicher, wo die Möglichkeit einer Neubesäung mit Laubwiesenarten vorhanden ist, von neuem Laubwiesenvegetation tragen. Aber botanisch ist dieser Fichtenwald mit seinem umgebildeten Unterwuchs etwas anderes als der eigentliche *Sanicula*-Typus mit seinem laubreichen Baumwuchs und seiner artenreichen Bodenvegetation.

Die Vegetationsaufzeichnungen S. 45 geben ein Bild von der Bodenvegetation in Fichtenwald, der aus Laubwiesenvegetation entstanden ist. Der in diesen Aufzeichnungen geschilderte Unterwuchs zeigt einen Charakter, der sich wenig von demjenigen zu unterscheiden scheint, welcher Cajanders *Oxalis-Majanthemum*-Typus auszeichnet (vgl. S. 27). Es bleibt einem künftigen vergleichenden Studium der Wachstums- und Zuwachsverhältnisse des Waldbestands überlassen, das Verhältnis des *Sanicula*- und des *Oxalis-Majanthemum*-Typus zueinander klarzulegen. Auf Åland wie auch in Südfinnland gibt es ganz gewiss zahlreiche Übergänge zwischen den beiden Typen.

Noch sei hier ein Umstand beachtet: Da der oben betrachtete Nadelwaldtypus mit einem Unterwuchs, der an den für den *Oxalis-Majanthemum*-Typus kennzeichnenden erinnert, infolge von Weidegang entstanden ist und im allgemeinen fortdauernd unter dem Einfluss desselben steht, wird er ganz natürlich selten eine Bodenvegetation von frei entwickelter Gestalt aufweisen. Er muss im Hinblick hierauf offenbar in der Praxis schwer von dem *Oxalis-Myrtillus*-Typus mit seiner ebenfalls oft reichen Kräuter- und Gräservegetation zu scheiden sein. In vielen Fällen habe ich mich auch gefragt, ob ein gewisser Wald zum *Oxalis-Myrtillus*- oder zum *Oxalis-Majanthemum*-Typus (*Sanicula*-Typus) zu zählen sei.

In diesem Zusammenhang sei hervorgehoben, dass der Zuwachs und der ganze Charakter der Fichte auf Laubwiesen und in an deren Rand wachsendem, aus Laubwiese hervorgegangenem Fichtenwald dieselben zu sein scheinen. Der Zuwachs ist in beiden Fällen sehr stark; bis einen halben Meter im Jahre mit Jahresringen bis 1 cm Dicke. Aber die Bäume

zeigen auf diesem nahrungsreichen Boden, wie übrigens im *Oxalis-Myrtillus*-Typus, eine grosse Neigung anzufaulen und wipfeldürr zu werden, wenn sich die Höhe 18–20 m nähert. Der Zuwachs scheint grösser zu sein als im *Oxalis-Myrtillus*-Typus.

Da der Unterwuchs in diesem Fichtenwald vom *Sanicula*-Typus in hohem Grad von dessen Alter als Nadelwald abhängig ist und infolgedessen zwischen dem der Laubwiese und des typischen Nadelwaldes schwankt, und da hierzu kommt, dass Gebiete, die wenigstens während des Jahres der Untersuchung einigermassen vom Abweiden verschont geblieben, kaum zu finden sind, beschränke ich mich darauf, hier zur Beleuchtung des Vegetationscharakters ein Artenverzeichnis für einige recht typische Gebiete zu geben. — Noch sei betont, dass der in Rede stehende Typus gar nicht in Betracht gezogen worden ist, als S. 13 eine Zusammenstellung der Arten des åländischen Nadelwaldes gegeben wurde. Schon die Aufzeichnungen unten enthalten für die Bodenvegetation folgende Arten ausser denen des erwähnten Verzeichnisses:

<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Orchis maculata</i>	<i>Lathyrus vernus</i>
<i>Milium effusum</i>	<i>Ranunculus auricomus</i>	<i>Geranium silvaticum</i>
<i>Melica nutans</i>	<i>R. cassubicus</i>	<i>Hypericum quadrangulum</i>
<i>Carex pallescens</i>	<i>Geum rivale</i>	<i>Aegopodium podagraria</i>
	<i>Filipendula Ulmaria</i>	<i>Lysimachia vulgaris</i>
<i>Dryopteris Filix mas</i>	<i>Trifolium medium</i>	<i>Prunella vulgaris</i>
<i>Convallaria majalis</i>	<i>Vicia sepium</i>	<i>Galium boreale</i>

1. Finström: Bjerström, östlich vom Tümpel. 13. 7. 1922. — Geschlossener Fichtenwald von ca. 20 m Höhe, ganz bestimmt in alter Laubwiesenvegetation aufgewachsen, von der noch Reste in einzelnen *Corylus avellana*, *Sorbus fennica*, *S. Aucuparia* und *Prunus Padus* zu sehen sind. Moosdecke von dominierendem *Hylocomium triquetrum* mit eingesprengtem, spärlichem *Hyl. proliferum*. Kräuter- und Gräservegetation von der gemeinschaftlichen Dichtigkeit 6–8. *Sanicula europaea* über das ganze Gebiet verbreitet. Das Artenverzeichnis bezieht sich auf ein Gebiet von  $\frac{1}{4}$  ha Grösse.

2. Gebiet von ca. 30 m<sup>2</sup> in demselben Wald wie das vorhergehende und nahe bei diesem. Eingesprengt sind *Betula pubescens* und *Juniperus*. Moosdecke von dominierendem *Hylocomium triquetrum* mit eingesprengtem *Hyl. proliferum*. Saftige Kräutervegetation.

3. Gebiet in demselben Wald wie die vorhergehenden.

4. Finström: Bamböle, Skabbö. 11. 7. 1922. Etwa 50-jähriger Fichtenwald, dicht angrenzend an üppige Laubwiesenvegetation, in der einzelne Fichten hervortreten. Die Fichte zeigt in dem Fichtenwald und innerhalb der Laubwiese denselben Charakter. Deckender Moossteppich von *Hylocomium triquetrum* mit eingesprengten einz. *Hyl. proliferum*. In der

Phanerogamenvegetation dominiert *Oxalis* durchaus. Die Bodenvegetation an diejenige des *Oxalis-Myrtillus*-Typus erinnernd, aber mit reichlicherer *Oxalis* und stärker dominierendem *Hyl. triquetrum*. Der Wald wird als Viehweide benutzt.

	1	2	3	4		1	2	3	4
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	3	1-	—	—	<i>Rubus saxatilis</i> .....	+	4	—	—
<i>V. Myrtillus</i> .....	4	gr	1-	—	<i>Fragaria vesca</i> .....	+	2	—	—
<i>Anthoxanthum odor.</i> ...	1	1-	—	—	<i>Potentilla erecta</i> .....	+	4	—	—
<i>Milium effusum</i> .....	—	—	4	—	<i>Geum rivale</i> .....	+	1-	—	—
<i>Melica nutans</i> .....	—	1-	—	—	<i>Filipendula Ulmaria</i> ...	2	—	—	—
<i>Festuca ovina</i> .....	1-	—	—	—	<i>Trifolium medium</i> .....	—	—	gr	—
<i>Carex digitata</i> .....	1-	—	—	—	<i>Vicia sepium</i> .....	—	—	2	—
<i>C. pallescens</i> .....	1-	1-	—	—	<i>Lathyrus vernus</i> .....	1-	1-	4	—
<i>Luzula pilosa</i> .....	1-	4	—	—	<i>Geranium silvaticum</i> ...	2	4	—	—
<i>Dryopteris Filix mas</i> ...	gr	1-	—	—	<i>Oxalis Acetosella</i> .....	1-	4	1	6
<i>Dr. Linneana</i> .....	+	—	—	—	<i>Hypericum quadrang.</i> ...	1-	—	—	—
<i>Athyrium Filix femina</i>	1-	—	—	—	<i>Viola Riviniana</i> .....	4	4	2	+
<i>Pteridium aquilinum</i> ...	1-	—	4	4	<i>Sanicula europaea</i> .....	5	2	1	1-
<i>Lycopodium annotinum</i>	4	—	—	—	<i>Aegopodium podagraria</i>	1-	—	—	—
<i>Majanthemum bifolium</i>	4	4	3	1-	<i>Pyrola rotundifolia</i> ...	3	1-	—	—
<i>Convallaria majalis</i> ...	—	—	4	—	<i>P. minor</i> .....	1-	—	1	—
<i>Paris quadrifolia</i> .....	1	2	gr	—	<i>P. secunda</i> .....	3	1-	—	—
<i>Orchis maculata</i> .....	1-	—	—	—	<i>P. uniflora</i> .....	2	—	—	—
<i>Listera cordata</i> .....	1-	—	—	—	<i>Lysimachia vulgaris</i> ...	—	1-	—	—
<i>Neottia nidus avis</i> .....	—	1-	—	—	<i>Prunella vulgaris</i> .....	1	2	—	1-
<i>Anemone Hepatica</i> ...	3	4	2	1-	<i>Veronica Chamaedrys</i> .	+	—	—	1-
<i>A. nemorosa</i> .....	4	5	—	—	<i>Melampyrum pratense</i>	—	2	3	—
<i>Ranunculus auricomus</i>	1-	—	—	—	<i>M. silvaticum</i> .....	1	2	7	—
<i>R. cassubicus</i> .....	1-	1-	—	—	<i>Galium boreale</i> .....	gr	—	—	—
<i>R. acris</i> .....	+	2	—	1-	<i>Linnaea borealis</i> .....	1	—	—	—
					<i>Hieracium melanolepis</i>	1	—	—	—
					<i>Solidago virgaurea</i> ...	—	2	4	—

## V. Die Vegetation in altem Wald. Der Nadelwaldcharakter auf Åland.

Oben ist eine Charakteristik der Vegetation innerhalb der åländischen Waldtypen gegeben worden. Die Schilderung hat sich zunächst auf die Pflanzendecke bezogen, wo sie in ihrer für den Typus am meisten kennzeichnenden Form ausgebildet ist. Sie spiegelt in dieser Form eine bedeutende Übereinstimmung mit den Wäldern des Festlandes wieder. Wie jedoch aus der Beschreibung der einzelnen Typen hervorgegangen ist, ist dieses Vegetationsbild keineswegs das auf Åland am häufigsten wiederkehrende. Anstelle einer mehr oder weniger dominierenden Decke von Rei-

sern, wie man sie bei der Kenntnis der Wälder des zentralen Finnlands erwartet hätte, tritt uns auf Åland der Wald vielmehr meistens mit einer dominierenden Decke von *Hylocomium* entgegen. Dutzende, nicht selten Hunderte von Metern in einer Erstreckung kann sich diese Decke manchmal, ununterbrochen oder nur von einigen unbedeutenden Reiser, einigen Kräutern oder einem Grashalm gesprengt, ausbreiten. Dies ist besonders der Fall in altem, lange Zeit hindurch in mehr oder weniger ungestörter Ruhe entwickeltem Wald. Diese dominierende Moosvegetation scheint etwas für den Nadelwald Ålands recht Bemerkenswertes zu sein. Die Wälder des Festlandes erhalten ihren Charakter im grossen ganzen durch den dichten Reiserwuchs.<sup>1</sup> Im Hinblick hierauf scheint es motiviert, hier noch durch einige Beispiele die Pflanzendecke in alten Waldformationen zu beleuchten. Unter »alter Waldformation« wird im Folgenden ein Wald verstanden, der wahrscheinlich Generationen hindurch ohne Unterbrechung seiner Entwicklung, sei es durch Feuer oder Hiebe, fortgelebt und sich sukzessiv verjüngert hat.

1. Saltvik: Germundö. 13. 8. 1918. — Schöner alter Fichtenwald auf einem Ostabhang. Üppiges Moospolster von *Hylocomium proliferum*. Phanerogamenvegetation auf einige Exemplare *Vaccinium Myrtillus* und *Aira flexuosa* beschränkt. — An einer anderen Stelle in Germundö sieht man in dem schönen Moosteppich nur hier und da unbedeutende Gruppen von *Vaccinium Myrtillus* sowie einzelne schwache *Pteridium aquilinum* eingestreut.

2. Andere Lokalität auf Germundö. — Alter Kiefernwald auf einem Abhang, mit Polster von *Hyl. parietinum*. Phanerogamenvegetation auf einzelne *Aira flexuosa* beschränkt.

3. Sund: Kastelholm. 28. 8. 1918. Südabhang in altem Fichtenwald mit schönem Teppich von *Hyl. parietinum*, rein oder hier und da mit

<sup>1</sup> Doch habe ich vielerorts auf dem Festland Wald von ähnlichem Charakter wie den äländischen recht weite Areale einnehmen sehen; so z. B. im Schärenarchipel von Sibbo östlich von Helsingfors, in der Gegend des Vesijärvi-Kanals in Tavastland, in der Gegend von Tammerfors. Nach W. Brenner (Studier över vegetationen i en del av västra Nyland och dess förhållande till markbeskaffenheten, 1921) zu urteilen, sind die Wälder in Westnyland in grosser Ausdehnung auch von derselben moosreichen und reiserarmen Natur wie der äländische. Dasselbe scheint auch, aus der Darstellung bei verschiedenen schwedischen Autoren zu schliessen, in recht hohem Grad mit den Wäldern in Schweden der Fall zu sein, in höherem Grad vielleicht als in Finnland.

schwacher Beimischung von *Hyl. proliferum*. Auf Flächen von mehreren Dutzend Metern Ausdehnung fehlt jede Phanerogamenvegetation; an anderen Stellen beobachtet man hier und da einen oder den anderen Stand von *Vaccinium Myrtillus* oder einige vereinzelt schwache *Oxalis Acetosella*, *Viola Riviniana*, *Pyrola secunda*, *Veronica Chamaedrys*, *Melampyrum silvaticum*, *Linnaea borealis*, *Hieracium caesiiflorum*.

4. Finström, zwischen Bjerström und Bamböle. 7. 8. 1920. — Kiefernwald mit eingesprengten Fichten. Moosvegetation von deckendem *Hyl. parietinum* mit eingesprengten Gruppen von *Hyl. proliferum* und *Hyl. triquetrum*. Flächen von bis 75 m Ausdehnung ohne jede Phanerogamenvegetation; auf anderen einzelne schwache *Vaccinium vitis idaea*, *V. Myrtillus*, *Calluna vulgaris* sowie in einzelnen Exemplaren eine oder die andere der Arten *Aira flexuosa*, *Festuca ovina*, *Carex digitata*, *Luzula pilosa*, *Dryopteris Linneana*, *Pteridium aquilinum*, *Lycopodium annotinum*, *Majanthemum bifolium*, *Anemone nemorosa*, *Potentilla erecta*, *Oxalis Acetosella*, *Pyrola secunda*, *Trientalis europaea*, *Linnaea borealis*.

5. Finström: Ättböle. 23. 8. 1918. — Alter Fichtenwald vom *Oxalis-Myrtillus*-Typus. Moosdecke von *Hyl. proliferum* mit eingesprengtem *Hyl. triquetrum*. Die Phanerogamenvegetation hier und da repräsentiert durch einzelne schwache *Vaccinium vitis idaea* und *V. Myrtillus* sowie durch einzelne oder zerstreute *Dryopteris Linneana*, *Pteridium aquilinum*, *Lycopodium annotinum*, *Majanthemum bifolium*, *Anemone Hepatica*, *Oxalis Acetosella*, *Viola Riviniana*, *Sanicula europaea*, *Pyrola minor*, *P. secunda*, *Veronica Chamaedrys*. Auf Flächen von mehreren Dutzend Metern Ausdehnung fehlt jede Phanerogamenvegetation.

6. Jomala, zwischen Ytterby und Jomala öjen. 6. 8. 1918. — Alter Nadelwald mit einer Decke von *Hyl. parietinum*. Bodenvegetation über weite Flächen hin sonst auf vereinzelt *Agrostis vulgaris*, *Lycopodium Selago*, *Potentilla erecta*, *Pyrola minor* beschränkt.

7. Jomala: Ingby. 8. 9. 1922. — Aus Fichte und Kiefer gemischter Wald. Moosdecke aus *Hyl. parietinum* mit eingesprengten *Hyl. proliferum* und *Hyl. triquetrum*. Sonst einzelne schwache Exemplare von *Vaccinium vitis idaea*, *V. Myrtillus*, *Agrostis vulgaris*, *Festuca ovina* (zerstreut), *Carex digitata*, *Luzula pilosa*, *Pteridium aquilinum* (zerstreut), *Anemone Hepatica*, *Potentilla erecta*, *Oxalis Acetosella*, *Viola Riviniana*, *Veronica Chamaedrys*, *V. officinalis*, *Linnaea borealis*. In diesem Wald ist u. a. ein Gebiet aufgezeichnet worden, wo auf einer Fläche von 200 m Ausdehnung von Heidel- und Preiselbeere nur ein paar Individuen notiert wurden.

Es wurde gesagt, dass der äländische Nadelwald seinen Charakter durch die über die Reiser dominierende Moosdecke erhält. Worin findet dieser Charakter seine Erklärung? Der Grund ist wahrscheinlich in zwei zusammenwirkenden Umständen zu suchen: teils in der Entwicklungsgeschichte des äländischen Waldes, teils in der starken Abweidung desselben.



Wir finden hier Anlass, einleitungsweise mit einigen Worten die Entwicklung der Bodenvegetation im Nadelwald zu besprechen.

Im grossen ganzen scheint der regelmässige Entwicklungsgang der folgende zu sein: Wo Waldboden entblösst worden ist, z. B. bei Brand, beim Schwenden, bei Abholzung, stellt sich bekanntlich zunächst oft eine Vegetation ein, die das Gepräge des reinen Zufalls trägt. Wenn sich der junge Wald erhoben hat, macht diese erste Pflanzendecke in der Regel einer je nach der Beschaffenheit des Standorts wechselnden, aber spezifischen Vegetation des Typus Platz, der in den obigen Beschreibungen als für die verschiedenen Waldtypen charakteristisch angegeben worden ist. Das Heidekraut, die Preiselbeere oder die Heidelbeere in reinen oder gemischten, mehr oder weniger geschlossenen oder dichten Beständen erkämpfen sich die Herrschaft. Eine geschlossene Decke von *Hylocomium* oder Flechten (*Cladina* sp.) fehlt für den Anfang. Der Waldtypus erscheint jetzt in seiner extremsten Form. Nach und nach findet jedoch die *Hylocomium*- (resp. *Cladina*-) Vegetation immer mehr Eingang und füllt die Lücken des Reiserwuchses aus. Dieser beginnt dann allmählich, früher oder später, Anzeichen zum Lichterwerden zu verraten; die Moosdecke (bzw. Flechtendecke) gewinnt in demselben Grad an Stärke.<sup>1</sup> Der Reiserwuchs

<sup>1</sup> Über das Alter der Reiserpflanzen gibt es für Finnland Untersuchungen von Alma Keso (Über Alter und Wachstumsverhältnisse der Reiser in Tavastland, 1908). Für das Heidekraut finden wir ein höchstes Alter von 21–35 Jahren, ausnahmsweise sogar 40 Jahre übersteigend. Für die Heidelbeere zeigt die Mehrzahl der untersuchten Exemplare ein höchstes Alter von 15–32 Jahren, für die Preiselbeere von 14–22 Jahren (die oberirdischen Stämme werden jedoch bei der Preiselbeere nicht mehr als 7–12 Jahre alt). Wo die Verjüngung aus dieser oder jener Ursache schwach ist, wie ich sie beispielsweise für das Heidekraut auf der Heide Tavastmo gefunden habe, kann also die Auflösung der Reiserdecke nicht lange auf sich warten lassen. Nach etwa dreissig Jahren kann eine Heidekrautdecke so gut wie ausgegangen sein (vgl. S. 52). Die vegetative Vermehrung ist offenbar am schwächsten bei dem Heidekraut; sie erfolgt bekanntlich durch Sprosse an den längs des Erdbodens wachsenden Ästen. Effektiver ist die Vermehrung bei der Heidel- und Preiselbeere, wo sie durch unterirdische Ausläufer stattfindet. Die Länge dieser Ausläufer ist sehr wechselnd; Alma Keso hat bei der Heidelbeere solche bis 45,5 cm, bei der Preiselbeere solche bis 80 cm Länge gemessen. Bisweilen wachsen sie direkt ins Licht auf. Mittels ihrer Ausläufer behalten die Heidel- und Preiselbeere mit grosser Zähigkeit ihre einmal gewonnenen Siedelplätze. Über Alter, Wachstum und Vermehrung der Reiserpflanzen u. a. erhält man Aufschlüsse unter anderem bei Warming, z. B. in Dansk Plantevækst, 3. Skovene, 1916–19; A. Mentz: Studier over danske Hedeplanters Ökologi (II Arctostaphylos-typen), 1909; C. A. M. Lindman: Några bidrag till frågan: Buske eller träd?, 1914.

scheint in dem schwellenden Moos- oder Flechtenpolster nicht in höherem Masse die Fähigkeit vegetativer oder generativer Verjüngung zu besitzen; eine stärkere generative Verjüngung ist ja auch für die Preisel- und Heidelbeere kaum zu erwarten, da ja die Blüten- und Fruchtbildung, besonders was die Preiselbeere betrifft, in geschlossenen Wäldern im allgemeinen so schwach ist. Da sich die Verjüngung in dem Moos- bzw. Flechtenpolster schwierig gestaltet, wird die Entwicklung zu einer immer mehr hervortretenden Decke von *Hylocomia* bzw. *Cladina* tendieren, wo die Reiser nur mehr oder weniger dicht oder spärlich eingestreut sind und bisweilen auf grossen Flächen fehlen, wie es in Cajanders *Cladina*-Typus der Fall ist. Dasselbe Schicksal wie den Reisern droht auch der Vegetation von Kräutern und Gräsern, die in grösserer oder kleinerer Menge, je nach dem Nährstoffreichtum des Bodens und der Möglichkeit zur Ansiedlung, eingedrungen sind. Die Moosvegetation erschwert ihre Verjüngung. Jetzt aus der Bodenvegetation allein den Waldtypus zu bestimmen, ist in vielen Fällen gar keine leichte Sache.

Eine Entwicklung wie die oben angedeutete ergibt sich (1917) sehr klar für den *Calluna*-Typus aus der Heide Tavastmon im Kirchspiel Hämeenkyrö, wo Kiefernheiden mit *Calluna*-Vegetation weite Flächen einnehmen. Wiederholte Waldbrände haben hier bedeutende Waldareale verheert, sodass auf einem begrenzten Gebiet die verschiedensten Entwicklungsstadien der Untervegetation mit Leichtigkeit abzulesen sind. Man findet Flächen, auf denen das Feuer unlängst gewütet hat und nur verkohlte Reste von einer vergangenen Vegetation zeugen; auf anderen ist die Pflanzendecke in ihren ersten Anfängen. Es gibt solche, wo das Heidekraut schon ganz deckend erscheint, aber noch nicht mehr als 1–2 dm Höhe erreicht hat. Es wächst noch aufrecht, sodass man sich ganz leicht auf der Heide bewegen kann; der verkohlte Boden leuchtet hier und da zwischen dem Kraut hervor; Moose und Flechten fehlen noch. An wieder anderen Stellen hat das Heidekraut seine Altersgrenze erreicht. Die Äste liegen mit ihrem unteren Teil gegen den Boden gebeugt; ihre Spitzen erheben sich bis einen halben Meter darüber; oft tragen sie nur an den äussersten Spitzen Grün. Hier und da sieht man absterbende Exemplare in der Decke, an manchen Stellen sind Lücken mit halb vermoderten Resten zu beobachten. Die Auflösung hat begonnen. Zwischen den gelichteten Heidekrautindividuen hat *Cladina rangiferina* (bisweilen mit eingesprengrter *Cl. silvatica*) immer mehr freies Terrain gefunden. Wo seit dem verheerenden Brand noch mehr Zeit verstrichen ist, ist die Auflösung immer weiter fortgeschritten. Die Renntierflechte dominiert in geschlossenen Teppichen auf immer grösseren Flächen. Das Heidekraut steht zerstreut, oft mit Zwischenräumen von mehreren Dutzend Metern zwischen den Ständen. Junge Individuen sieht man nur eines und das andere; weder eine generative noch eine stärkere vegetative Verjüngung scheint in dem Flechtenpolster möglich. Es unterliegt keinem Zweifel,

dass die Entwicklung einem allein herrschenden *Cladina*-Teppich entgegengeht. — Die Sandheiden auf der Landzunge Hangö udd zeugen vielerorts von einem Entwicklungsgang gleich dem oben geschilderten.

Wie oben hervorgehoben, stellt sich der Entwicklungsgang der Bodenvegetation im Nadelwald dar. Inbezug auf denselben seien hier noch ein paar Umstände berücksichtigt.

Bekanntlich findet man in sehr dichtem Fichtenwald die Pflanzendecke nicht selten stellenweise ganz von den Nadelabfällen oder dem zu starken Schatten unterdrückt. Häufiger ist nur die Phanerogamenvegetation erstickt, während sich die Moosdecke mehr oder weniger gut entwickelt zeigt. Im Hinblick hierauf ist zu betonen, dass man in der oben geschilderten Entwicklung der Bodenvegetation nach einer stärkeren Moos- bzw. Flechtendecke hin nicht nur ein direktes Resultat mangelnder Beleuchtung zu sehen haben dürfte, obwohl eine solche die Entwicklung beschleunigen oder zu demselben Ergebnis führen kann. In gewöhnlichem Wald kann man so ohne Schwierigkeit Plätze finden, wo sowohl die Reiser- als die Kräuter- und Gräservegetation durchaus von deren Fähigkeit, bedeutenden Schatten zu ertragen, zeugt. Es ist nicht schwer, in Wald des gleichen Typus nahe beieinander Plätze zu finden, von denen der eine dichten Baumbestand und guten Unterwuchs, der andere lichterem Baumwuchs und doch unterdrückte Phanerogamenvegetation aufweist. Schliesslich ist zu beachten, dass sich diese Auflösung des Reiserwuchses auch innerhalb des *Calluna*- und des *Vaccinium*-Typus auf den hellen lichtbewachsenen Kiefernheiden geltend macht.

Nach der obigen Deutung des natürlichen Entwicklungsganges der Bodenvegetation im Nadelwald wird ein dichter Reiserwuchs nur ein Entwicklungsstadium bezeichnen. Wo ein Wald in ungestörter Entwicklung der natürlichen Verjüngung überlassen ist, hat man eine immer mehr dominierende Moos- oder Flechtendecke zu erwarten. Diese natürliche Entwicklung wird jedoch oft, vielleicht meistens, zunichtegemacht. Das geschieht durch Schwenden, durch Waldbrände oder durch Abholzung auf grösseren Arealen, in welchem letzterem Fall die schattenliebende Moosvegetation schnell erstickt und dem Reiserwuchs oft neue Entwicklungsmöglichkeiten geschaffen werden.

Zu der Unterdrückung des Reiser- sowie des Kräuter- und Gräserwuchses und gleichzeitig damit zur weiteren Ausbildung der Moosdecke findet man auf Åland einen stark beitragenden Faktor. Dies ist die *Abweidung* des Waldes durch Rindvieh oder vielerorts, was besonders

früher und bis in jüngste Zeit der Fall gewesen ist, durch Schafe, wobei sich die Einwirkung des Weidens umso stärker wahrnehmbar macht. Von diesem Einfluss des Weidens erhält man vielerorts eine lebendige Vorstellung in einem Wald, wo verschiedene Schläge in höherem oder niedrigerem Grade vor Abweidung geschützt oder dazu benutzt worden sind. Ich will z. B. auf zwei aneinander angrenzende Schläge in dem Wald westlich von dem Dorfe Bjerström im Kirchspiel Finström, beide in *Oxalis-Myrtillus*-Typus, hinweisen; der eine ist während mehrerer Jahre vor der Abweidung geschützt, der andere dazu benutzt worden. Die Unterschiede der Pflanzendecke (siehe das untenstehende Artenverzeichnis) sind jedoch hier durchaus nicht so vielsagend, als sie sein könnten, indem auch das jetzt geschützte Gebiet früher abgeweidet worden ist. — Die Viehweide trifft sowohl die Kräuter- als die Gräservegetation wie zuletzt auch die Reiservegetation. Der Weidegang hat vielerorts zu einer fast vollständigen Vernichtung der Reiser- wie der Kräuter- und Gräservegetation geführt.

Arten des *Oxalis-Myrtillus*-Typus in Bjerström in abgeweidetem bzw. schwächer beweidetem Wald.

<i>Vaccinium vitis idaea</i> ..	I, 1-	I, 1-	<i>Anemone Hepatica</i> .....	I, 1-	II, 4
<i>V. Myrtillus</i> .....	II, gr	IV, gr	<i>A. nemorosa</i> .....	I, 1-	IV, 4
			<i>Rubus saxatilis</i> .....	—	I, gr
( <i>Anthoxanthum odoratum</i> )	I, 1-	II, 1-	<i>Fragaria vesca</i> .....	—	I, 1-
<i>Aira flexuosa</i> .....	—	I, 1-	<i>Potentilla erecta</i> .....	—	I, 1-
( <i>Melica nutans</i> ) .....	—	I, 1-	( <i>Geum rivale</i> ) .....	—	I, gr
<i>Festuca ovina</i> .....	I, 1-	I, 1-	<i>Oxalis Acetosella</i> .....	V, 6	V, 6
<i>Carex digitata</i> .....	—	I, gr	<i>Viola Riviniana</i> .....	II, 1-	V, 4
<i>Luzula pilosa</i> .....	IV, 4	V, 4	<i>Sanicula europaea</i> .....	—	II, 1-4
			<i>Pyrola chlorantha</i> .....	I, 1-	II
			<i>P. uniflora</i> .....	I, 1-	I, 3
<i>Dryopteris spinulosa</i> ....	I, 1-	I, gr	( <i>Hypericum quadrangulum</i> )	—	1-
<i>Dr. Linneana</i> .....	—	I, gr	<i>Trientalis europaea</i> .....	—	I, 1-
<i>Pteridium aquilinum</i> ....	IV, 4	IV, 4	<i>Veronica Chamaedrys</i> ....	I, 1-	V, 4
<i>Lycopodium Selago</i> .....	—	I, gr	<i>V. officinalis</i> .....	I, 1-	II, gr
<i>L. annotinum</i> .....	III, gr	II, gr	<i>Melampyrum pratense</i> ..	—	I, 1-
<i>Majanthemum bifolium</i> ..	—	V, 4	<i>M. silvaticum</i> .....	I, 1-	I, 1-
<i>Paris quadrifolia</i> .....	—	I, gr	<i>Linnaea borealis</i> .....	—	II, gr
<i>Listera cordata</i> .....	I, 1-	II, 1-	<i>Lactuca muralis</i> .....	—	I, 1-

Es ist nicht leicht, auf Åland — vielleicht auch anderswo nicht — einen in den Einzelheiten sicheren Einblick in den Entwicklungsgang der Bodenvegetation im Nadelwald zu gewinnen oder denselben an Probestellen zu demonstrieren. Nebeneinflüsse gibt es allzu viele. Völlig vergleichbare Wälder in verschiedenen Entwicklungsstadien, namentlich jüngere Wälder, sind auf Åland nicht so leicht zu finden.

Auf dem Festland, in Gegenden, wo Brandwirtschaft getrieben wird oder in späterer Zeit getrieben worden ist, stehen Waldbestände von verschiedenem Alter reichlich zu Gebote. In seinen Studien über den Einfluss der Kultur auf die Flora liefert Linkola in einer Tabelle (1921, S. 23) eine wertvolle Übersicht über die Zusammensetzung der Bodenvegetation auf verschiedenen alten Brandflächen vom *Myrtillus*-Typus (»zu einem gewissen Teil *Vaccinium*-Typus«). Es werden folgende Altersklassen unterschieden: Brandkultur-Äcker (Getreide-Periode), 1-jährig, 2-jährig, 3–4-jährig, 5–7-, 8–11-, 12–15-, 16–20-, 20–25-, 25–30-, 30–35-, 35–40-, 40–50-, 50–60-, 60–70- und 70–90-jährig sowie »über 100-jährig«. Die Stadien 1–11-jährig bezeichnen die »Aho-Periode«, die Stadien 12–35-jährig »junge Waldbestände«, 35–60-jährig »Waldbestände mittleren Alters« und die folgenden Stadien »ältere Waldbestände«. — Der Waldbestand ist geschlossen von der Altersklasse 16–20-jährig an.

Sehen wir zu, ob uns diese Tabelle in bezug auf die Entwicklung der Reiservegetation und der Moosdecke einen Fingerzeig gibt.

Wir entnehmen aus der angeführten Tabelle unter anderem: *Calluna vulgaris* ist schon auf Brandflächen des zweiten Jahres regelmässig zu finden; ihr Dichtigkeitsgrad ist 3–6. Bereits in dem Altersstadium 8–11-jährig ist der Dichtigkeitsgrad auf 6 oder darüber (bis 8) gestiegen. Von dem Stadium 16–20-jährig an macht sich eine Abnahme geltend. In Wäldern von mehr als 30–35 Jahren Alter ist das Heidekraut nahezu verschwunden. Dies ist im Hinblick darauf, dass es selten über 35 Jahre alt wird, ziemlich erklärlich.

*Vaccinium vitis idaea* ist ebenfalls vom ersten Jahre an zu finden; erst vom vierten an jedoch ziemlich regelmässig. Eine beträchtlichere Dichtigkeit ist indes erst etwa vom 20. Jahre an zu notieren (3–6), von welcher Zeit ab die Dichtigkeit immer grösser wird, um sich etwa vom 30. Jahre an in Wäldern von einem Alter bis 70 Jahre hoch zu halten; mit dieser Altersstufe scheint eine schwache Abnahme einzutreten.

*Vaccinium Myrtillus* bedarf längerer Zeit, um sich festzusetzen. Erst von dem Stadium 20–30-jährig ab ist die Art regelmässig anzutreffen, und kaum früher als in 35–50 Jahre alten Wäldern wird ihre Dichtigkeit beträchtlich (bis 6–7). Der Dichtigkeitsgrad hält sich dann wenigstens bis zum Altersstadium 60–70-jährig hoch. Nach diesem Stadium lässt ein Teil der Aufzeichnungen eine abnehmende Dichtigkeit erkennen. Leider liegen jedoch nur 4 Aufzeichnungen für Wälder von mehr als 100 Jahren Alter vor.

In bezug auf die Moosvegetation ergibt sich von dem Stadium 3–4-jährig an eine immer reichlichere Bedeckung von *Polytrichum juniperum*, die jedoch schon innerhalb des Stadiums 12–15-jährig immer mehr zu verschwinden beginnt. Die Moosvegetation ist jetzt fast unterdrückt, bis sie in älteren Stadien wieder mit *Hylocomium*-Arten eindringt. *Hyl. parietinum* tritt am frühesten auf; doch geschieht dies in grösserer Dichtigkeit erst von dem Stadium 35–40-jährig ab. Der Dichtigkeitsgrad nimmt dann sukzessiv zu und hält sich von dem Stadium 60–70-jährig an sehr hoch (7–9). Später als *Hyl. parietinum*, kaum früher als im Stadium 60–70-jährig, fasst *Hyl. proliferum* Fuss. Dasselbe gilt von *Hyl. triquetrum* und *Ptilium crista castrensis*. Auf Linkolas Probeflächen ist eine Flechtenvegetation kaum anzutreffen.

Ein Studium der Tabelle Linkolas bestätigt also in bezug auf den *Calluna*-Bestand meine frühere Darstellung der Entwicklung der Bodenvegetation; doch ist hierbei zu beachten, dass sich diese Tabellen auf den *Myrtillus*-Typus, nicht auf einen der Typen bezieht, welche das Heidekraut in seiner schönsten Gestalt aufweisen.

Auch für den *Vaccinium*-Bestand sowie einigermassen für den *Myrtillus*-Bestand scheint man aus den Tabellen Linkolas eine gewisse Reduktion in der Dichtigkeit der Reiserdecke ablesen zu können. Da die Moosdecke jedoch erst in dem Altersstadium 60–70-jährig ziemlich ihre volle Stärke erreicht hat, ist kaum zu erwarten, dass ihr eventueller unterdrückender Einfluss auf die Reiservegetation sich zeigen wird, bevor das Alter des Waldes 90–100 Jahre übersteigt; die Zahl der Probeflächen ist jedoch zu klein, als dass sie für diese alten Wälder eine deutliche Sprache reden könnte.

Auch R a f. B j ö r k e n h e i m hat (1910) der Zusammensetzung der Pflanzendecke in Wäldern verschiedenen Alters Aufmerksamkeit geschenkt. Seine Untersuchung bezweckt in erster Linie, das Verhältnis zwischen der Bodenvegetation auf Äs- und Moränenboden in dem Staatsforst Evois zu ermitteln. Die untersuchten Wälder sind nach Altersklassen gruppiert, die je 10 Jahre umfassen. Die höchste Altersklasse ist für Äsböden 111–120-jährige, für Moränenboden 91–100-jährige. — *Hylocomium parietinum* tritt auf Björkenheims Probeflächen ins Auge fallend schon in Wäldern von 21–30 Jahren Alter auf, erreicht seine volle Stärke aber erst, wenn das Alter des Waldes 40 Jahre zu übersteigen beginnt. *Hylocomium proliferum* dringt erst etwas später ein. Die Reiserdecke (von *Calluna*, *Vaccinium vitis idaea* oder *V. Myrtillus* gebildet) hat noch ihre volle Dichtigkeit in Wäldern, die den ältesten Kategorien angehören. — Björkenheims Aufzeichnungen deuten also nicht auf eine Tendenz zum Verschwinden seitens der Reiserdecke. Auch seine älteren Wälder sind offenbar noch nicht alt genug.

Eine Stütze für die Auffassung, zu der ich auf Åland sowie in einigen Gegenden des Festlandes in bezug auf den Entwicklungsgang der Bodenvegetation gekommen bin, finde ich bei W. B r e n n e r in dessen oben berührter Studie (Studier över vegetationen i en del av västra Nyland och dess förhållande till markbeskaffenheten, 1921). Brenner stellt für Westnyland Kiefernwälder und Fichtenwälder auf. Die ersteren werden eingeteilt in reinen *Cladina*-Kiefernwald, *Calluna*-reichen *Cladina*-Kiefernwald, reinen *Hylocomium*-Kiefernwald, *Calluna*-reichen *Hylocomium*-Kiefernwald, *Vaccinium*-reichen *Hylocomium*-Kiefernwald, kräuterreichen *Hylocomium*-Kiefernwald. Von den letzteren werden unterschieden reiner *Hylocomium*-Fichtenwald, *Vaccinium*-reicher, *Myrtillus*-reicher und kräuterreicher *Hylocomium*-Fichtenwald und *Polytrichum*-Fichtenwald. Der *Calluna*-reiche *Hylocomium*-Kiefernwald »ist vielleicht ein endgültiger Pflanzenverein (»slutsamhälle«) im Gleichgewichtszustand, möglicherweise einer langsam vorsichgehenden Lichtung der Feldschicht unterworfen« (S. 44). Übrigens will Brenner in den reiserreichen *Hylocomium*-Wäldern Übergangsstadien zu dem reinen *Hylocomium*-Wald sehen. Bezüglich des *Vaccinium*-reichen *Hylocomium*-Fichtenwalds wird gesagt (S. 50): »Er ist vermutlich wie die meisten Fichtenwälder einer langsameren oder schnelleren Lichtung der Feldschicht unterworfen und zielt auf den reinen

*Hylocomium*-Fichtenwald.» Der *Myrtillus*-reiche *Hylocomium*-Fichtenwald soll (S. 53) mehrerorts seinen Charakter sehr lange festhalten, »obgleich wohl kaum ein Zweifel darüber herrschen kann, dass eine Entwicklungstendenz gegen den reinen *Hylocomium*-Fichtenwald hin besteht». S. 55 lesen wir: »Ja, es kann mit Recht in Frage gezogen werden, ob nicht in den südlichen Teilen des Landes die Hauptmasse der Fichtenwälder und durch sie auch die meisten Kiefernwälder in reinen *Hylocomium*-Fichtenwäldern resultieren würden, wenn nur die Zeit und die Natur ungestört wirken dürften. Sie wäre also als der genuine Waldtypus Nylands zu betrachten.»

\*

Was oben über den natürlichen Entwicklungsverlauf der Bodenvegetation im Nadelwald sowie über den Einfluss des Weidens auf die Gestaltung der Pflanzendecke gesagt worden ist, scheint wenigstens in einigem Grad geeignet, den oben präzisierten Charakter des åländischen Nadelwaldes, die dominierende Moosdecke, zu beleuchten. Wir haben hier ferner die folgenden Umstände bezüglich des åländischen Waldes zu beachten:

Der åländische Wald ist nicht, wenigstens seit sehr langer Zeit nicht in nennenswertem Grad abgeschwendet worden.<sup>1</sup> Auch

<sup>1</sup> Wie sich S. 9 gezeigt hat, gibt das Werk »Suomenmaa II. Ahvenanmaan lääni» für das Jahr 1910 die Menge der getreidetragenden Brandflächen zu einem Areal von 16,6 ha an. Also eine Kleinigkeit. (Auch dieser Boden kann übrigens nach einer Mitteilung von Professor O. Heikinheimo nicht als eigentliche Brandfläche betrachtet werden.) Die Brandwirtschaft ist wahrscheinlich auch jederzeit von ganz verschwindender Bedeutung gewesen. Die Bodenkultur auf Åland war und ist immer noch hauptsächlich auf die fruchtbaren Laubwiesengebiete beschränkt (vgl. Palmgren 1915, S. 116), wo Brandwirtschaft nicht in Frage gekommen ist. Dass jedoch in vergangenen Zeiten ein schwaches Abschwenken geübt worden ist, lässt sich hier und da durch Angaben erhärten. Dieselben verlegen das späteste Vorkommen 70–100 Jahre in der Zeit zurück. — Über den Einfluss der Brandwirtschaft auf die Wälder Finnlands liefert O. Heikinheimos grosse Arbeit Kaskiviljelyksen vaikutus Suomen metsiin (Der Einfluss der Brandwirtschaft auf die Wälder Finnlands), 1915, den ausführlichsten Bericht. So wird in Beilage 1 unter anderem für die Kommunen des Landes auf Grund von Gutsmessungen, die hauptsächlich zwischen 1700 und 1850 ausgeführt worden sind, eine Zusammenstellung des gesamten Brandackerareals in finnl. Morgen und in Prozenten von dem Areal des Waldbodens gegeben. Für die Kirchspiele Ålands ergeben sich Areale, die zwischen 0 und 0,9 % des gesamten Waldareals schwanken. Die entsprechenden Zahlen übersteigen für beträchtliche Teile Finnlands 75 %. Für das Land als Ganzes beträgt die Zahl 35,3 % (l. c. S. 59; deutsches Referat S. 6). Sehr instruktiv für die relative Grösse der Brandwirtschaft in Finnland sind 4 Karten, Nr. 1 für die Zeitperiode 1700–1850 in % die Grösse der Brandackerflächen im Verhältnis zum Gesamtareal produktiven Waldes angehend;

scheinen in diesen verhältnismässig dicht besiedelten, stark vom Wasser zerschnittenen Gegenden Waldbrände nicht in erwähnenswertem Masse eine totale und plötzliche Erneuerung der Pflanzendecke verursacht zu haben. Ferner ist der åländische Boden mit Ausnahme von sieben etwas grösseren Gütern auf Anwesen von im Vergleich zu den festländischen Verhältnissen geringer Bodenfläche verteilt.<sup>1</sup> Eine entwickelte Forstwirtschaft mit z. B. schlagweiser Abholzung hat hier im ganzen nicht stattgefunden. Bis in die letzten Jahrzehnte ist vielmehr nur ein schwacher Plenterbetrieb für den Hausbedarf in Frage gekommen. Alles dies hat bewirkt, dass der åländische Wald, so eigenartig dies auch für diese alte Kulturgegend klingen kann, bis in die letzte Zeit, wo derselbe manchenorts von einer stärkeren Abholzung betroffen worden ist, in hohem Grade gewissermassen den Charakter von »Naturwald» (doch mit Einfluss der Viehweide) mit sukzessiver natürlicher Verjüngung gehabt hat und teilweise noch hat. *Der Wald Ålands ist also grösstenteils sehr alten Datums, im grossen ganzen älter als auf dem Festland, wo Brandwirtschaft oder Waldbrände in umfangreichen Teilen des Landes häufige Verjüngungen im Gefolge gehabt haben.* Eine mehr oder weniger regelmässig wiederkehrende plötzliche Erneuerung der Waldvegetation, des Baumbestands sowohl als der Bodenvegetation, nach totaler Vernichtung hat auf Åland sichtlich zu den Ausnahmen gehört.

Diese sukzessive ungestörte Verjüngung des Waldes hat nicht ohne Einfluss auf den Unterwuchs bleiben können. Dieser hat sich mit der Zeit zu einer immer mehr dominierenden Moosdecke entwickelt, während die Reiser- und auch die Kräuter- und Gräservegetation in demselben Grad immer mehr erstickt worden sind. *Dass der åländische Wald in so hohem Grad den Charakter der Moosvegetation zeigt, ist also bei seinem Charakter als alter »Naturwald» recht erklärlich.* Auch im übrigen zeugt

Nr. 2 für das Jahr 1910 in % die Grösse der mit Getreide bewachsenen Brandackerflächen im Verhältnis zu dem produktiven Wald veranschaulichend; Nr. 3 und 4 das relative Vorkommen der Brandwirtschaft für die Zeit um 1860 bzw. für das Jahr 1913 illustrierend.

<sup>1</sup> Nach »Ahvenanmaan lääni» beläuft sich die Zahl der ländlichen Haushalte Ålands im Jahre 1910 auf 3,237. Auf 1877 von diesen kommt mindestens 0,5 ha Acker, auf 17 entfallen 25–50 ha, auf 4 sind 50–100 ha und auf 3 mehr als 100 ha zu zählen. Nach der Zusammenstellung bei Heikinheimo (Beilage I, S. 5) beträgt das gesamte Areal unversumpften produktiven Waldbodens (nach Messungen in den Jahren 1700–1859) für ganz Åland 140,251 Morgen. Ahvenanmaan lääni gibt den Wald und das Impediment für 1910 zu 125907,8 ha (ca. 251800 Morgen) an.

der åländische Nadelwald in seinem Florencharakter von seiner Natur als alte Waldformation. Hierauf deutet beispielsweise das reichliche Auftreten von *Lycopodium annotinum* und *Linnaea borealis*, das vergleichsweise häufige Vorkommen von *Listera cordata* und *Pyrola chlorantha*, alles Arten, die für alte Wälder repräsentativ sind (siehe näher S. 78). Hierauf deutet auch die im Vergleich zu den Verhältnissen vielerorts auf dem Festland auffällige Armut des Unterwuchses an Kulturelementen (S. 80). Hiervon zeugt der einförmige Charakter des Waldbestands, das spärliche Vorkommen von eingesprengten Arten wie Wacholder, Birke, Eberesche u. a. — Dass der åländische Nadelwald recht unberührt vom Menschen fortgelebt hat, dafür spricht auch die bemerkenswerte Tatsache, dass diese Landschaft nur in sehr geringem Grad wirklichen Birkenwald, den Begleiter des Feuers im übrigen Land, aufzuweisen hat (vgl. S. 24).

In demselben Sinn wie die natürliche Entwicklungstendenz hat die Viehweide gewirkt.

Der Einfluss der letzteren ist auf den åländischen Waldcharakter offenbar grösser gewesen, als es auf dem Festland im allgemeinen der Fall gewesen ist. Dies erscheint auch durchaus erklärlich, wenn man die im Verhältnis zur Volksmenge relativ geringe Ausdehnung des produktiven åländischen Waldes in Betracht zieht. Praktisch genommen dürfte so gut wie aller åländische Waldboden als Viehweide benutzt worden sein. — Der ausserordentliche Einfluss der Viehweide auf den åländischen Waldcharakter ergibt sich dem gelegentlichen Betrachter vielleicht nicht so ganz leicht. Der Wald trägt nämlich fast überall Spuren der Abweidung. Findet man aber nebeneinander abgegrenzte Schläge in gleichartigem Wald, die einen abgeweidet, andere geschützt, so tritt der Einfluss des Weidens in sprechender Weise hervor und damit auch die Schwierigkeit, eine ganz richtige Vorstellung von dem wirklichen Charakter der Bodenvegetation zu gewinnen. Insbesondere gilt dies von den fruchtbarsten Waldtypen, wo der Kräuter- und Gräserwuchs unter günstigen Verhältnissen ausserordentlich üppig werden kann.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Über die Einwirkung der Viehweide auf die Verjüngung des Waldes gibt es eine eingehende Schilderung bei S. E. M u l t a m ä k i: Metsälaiduntamisesta ja hakamaiden hoidosta (Über die Waldweide und die Behandlung der Viehhage), 1916, wo auch eine Übersicht der einschlägigen Literatur zu finden ist (S. 8—17). Multamäki hebt (S. 9) mit Recht hervor, wie eine so wichtige Frage wie die von der Einwirkung des Weidegangs auf die Pflanzendecke verhältnismässig wenig behandelt worden ist. — In einer folgenden Schrift hoffe ich etwas eingehender auf die Frage

Ich habe den Grund zu der dominierenden Moosdecke und der bemerkenswert schwachen Reiservegetation des åländischen Waldes in dem Alter und der Abweidung des Waldes gesehen. Vielleicht haben auch andere Faktoren in höherem oder niedrigerem Grade mitgewirkt. Zu betonen ist, dass die Reiservegetation nicht durch klimatische Verhältnisse gehemmt sein kann. Auch Åland weist in jüngerem Wald schöne Reiservegetation auf.

Wie bereits erwähnt, sind Wälder von demselben Typus wie die åländischen auch anderswo in Finnland anzutreffen (vgl. S. 46). Es scheint sehr wahrscheinlich, dass ihr Charakter wenigstens der Hauptsache nach durch gleichartige Verhältnisse, welche die åländischen Wälder bestimmend beeinflusst haben, bedingt ist.

Es dürfte nicht ohne Interesse sein, zu ermitteln, in welchem Mass die Untervegetation in den Wäldern des Landes in ihrem Charakter vielleicht einen Zusammenhang mit dem Vorkommen oder Nichtvorkommen der Brandwirtschaft sowie mit der Verschiedenheit der sonstigen kulturellen Verhältnisse aufweist.

## VI. Der Florencharakter der Nadelwaldvegetation.

In Kapitel II wurde ein Verzeichnis über die Arten des åländischen Nadelwaldes und eine Musterung ihres relativen Anteils an dem Vegetationscharakter gegeben. Dasselbe ist ferner für die einzelnen Typen des Waldes gegeben (Kap. IV). Dieses Kapitel soll den Florencharakter des åländischen Nadelwaldes im Lichte desjenigen der Laubwiesenvegetation, den Florencharakter in den verschiedenen Teilen der Landschaft sowie im Lichte desjenigen der übrigen Teile des Landes betrachten.

### 1. Vergleich mit der Laubwiesenvegetation.

Ein Vergleich mit der Laubwiesenvegetation gibt folgendes Resultat:

Die unten genannten 18 Arten gehören als völlig ursprünglich dem Nadelwald, aber nicht der Laubwiesenvegetation an:

von dem Einfluss des Weidens auf die Vegetationsverhältnisse auf Åland zurückkommen zu können. Über die Einwirkung desselben auf die Laubwiesenvegetation ist eine Erörterung in des Verfassers Laubwiesenstudien S. 136—140; 145—147 und S. 488 enthalten.

<i>Empetrum nigrum</i>	<i>Dryopteris Phegopteris</i>	<i>Spergula vernalis</i> <sup>1</sup>
<i>Arctostaphylos uva ursi</i>	<i>Blechnum Spicant</i> <sup>1</sup>	<i>Chimaphila umbellata</i>
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	<i>Equisetum hiemale</i>	<i>Pyrola chlorantha</i>
<i>V. Myrtilus</i>	<i>Lycopodium clavatum</i>	<i>Monotropa Hypopitys</i> <sup>1</sup>
	<i>L. complanatum</i>	<i>Linnaea borealis</i>
<i>Dryopteris dilatata</i>	<i>Listera cordata</i>	<i>Lactuca muralis</i> <sup>1</sup>
vgl. S. 83	<i>Goodyera repens</i>	

An die oben aufgezählten schliessen sich folgende sieben Arten an, die ebenfalls (besonders die beiden erstgenannten) in den Laubwiesen-gebieten anzutreffen sind, deren eigentlicher Vegetation sie jedoch, wie es scheint, mehr oder weniger fremd sind (vgl. S. 15 und das Artenverzeichnis sowie des Verfassers Studien über die Laubwiesen, Teil II):

<i>Dryopteris Linneana</i>	<i>Lycopodium annotinum</i>	<i>Pyrola secunda</i>
<i>Pteridium aquilinum</i>	<i>Pyrola minor</i>	<i>P. uniflora</i>
<i>Lycopodium Selago</i>		

Dem Nadelwald und der Laubwiesenvegetation sind im übrigen folgende 33 Arten gemeinsam:

<i>Taxus baccata</i>	<i>Luzula pilosa</i>	<i>Fragaria vesca</i>
<i>Pinus silvestris</i>		<i>Potentilla erecta</i>
<i>Picea Abies</i>	<i>Dryopteris spinulosa</i>	<i>Oxalis Acetosella</i>
<i>Juniperus communis</i>	<i>Athyrium Filix femina</i>	<i>Viola Riviniana</i>
<i>Daphne Mezereum</i>	<i>Majanthemum bifolium</i>	<i>Sanicula europaea</i>
	<i>Paris quadrifolia</i>	<i>Pyrola rotundifolia</i>
<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Epipactis latifolia</i>	<i>Trientalis europaea</i>
	<i>Neottia nidus avis</i>	<i>Veronica Chamaedrys</i>
<i>Agrostis vulgaris</i>	<i>Rumex Acetosella</i>	<i>V. officinalis</i>
<i>Aira flexuosa</i>	<i>Anemone Hepatica</i>	<i>Melampyrum pratense</i>
<i>Festuca ovina</i>	<i>A. nemorosa</i>	<i>M. silvaticum</i>
<i>Carex digitata</i>	<i>Rubus saxatilis</i>	<i>Solidago virgaurea</i>

Von den oben aufgezählten haben nur die folgenden 4 ihre wichtigste und eigentliche Heimat im Nadelwald: *Taxus baccata*, *Pinus silvestris*, *Picea Abies* und *Calluna vulgaris*. An diese schliesst sich *Oxalis Acetosella* an, die allerdings in der Laubwiesenvegetation in sehr schöner Gestalt, vielleicht sogar schöner als im Nadelwald, aber bei weitem nicht so allgemein und mit so hoher Frequenz wie in diesem auftritt. *Daphne Mezereum* und *Epipactis latifolia* sind selten sowohl im Nadelwald als in der Laubwiesenvegetation, die erstere jedoch weniger selten in der Laubwiesenvegetation. Der Wacholder macht sowohl im Nadelwald als in der Laubwiesenvegetation einen fremdartigen Eindruck. Im übrigen treten die aufgezählten Arten in der Laubwiesenvegetation

<sup>1</sup> Siehe das Artenverzeichnis.

nicht nur allgemeiner und an der einzelnen Lokalität reichlicher, sondern auch in schönerer Gestalt als im Nadelwald auf. Ohne Zweifel ist für die Mehrzahl die Laubwiesenvegetation die wichtigste Heimat auf Åland. Sehr bezeichnend ist so unter anderem, dass mehrere der fraglichen Arten allgemeiner im Nadelwald in Gegenden angetroffen werden, wo die Laubwiesenvegetation reichlicher vertreten ist, wie im westlichen Åland, als in Gegenden, wo sie mehr zurücktritt (vgl. S. 65, 68). Genannt seien unter anderen *Anemone Hepatica*, *A. nemorosa*, *Rubus saxatilis*, *Fragaria vesca*, *Potentilla erecta*, *Veronica Chamaedrys*, *V. officinalis*, *Melampyrum pratense* und *M. silvaticum*. Nur für *Aira flexuosa*, *Carex digitata*, *Luzula pilosa*, *Athyrium Filix femina* (an etwas frischeren Standorten), *Majanthemum bifolium*, *Neottia nidus avis*, *Sanicula europaea*, *Pyrola rotundifolia* und *Trientalis europaea* gewinnt man die Auffassung, dass auch der Nadelwald einen geeigneten Standort für sie darstellt.

## 2. Der Florencharakter in verschiedenen Teilen Ålands.

Der Nadelwald findet sich, insoweit entsprechende Typen in Betracht gezogen werden, natürlicherweise in ungefähr derselben Gestalt und mit im ganzen gleicher Artzusammensetzung über ganz Åland hin. Die verschiedenen Typen sind indes, wie bereits hervorgehoben, in recht verschiedenem Grad repräsentiert, und damit erscheint auch der Wald in den verschiedenen Teilen der Landschaft ziemlich wechselnd.<sup>1</sup>

Der *Oxalis-Myrtilus*-Typus mit seiner recht artenreichen Flora ist auf Åland in allen Teilen der Landschaft vertreten, verleiht aber besonders dem Nadelwald im südlichen und mittleren Finström, wo ein sehr beträchtlicher Teil des Waldareals diesem Typus angehört, seinen Ton. — Durch auffallend magreren Waldboden heben sich das festländische Lemland und das westliche Jomala sowie grosse Teile von Hammarland ab. Dasselbe ist auch mit weiten Strecken von Eckerö der Fall, wo sogar der *Calluna*-Typus zwischen Storby und den Dörfern Torp zu einer reichen Entwicklung gekommen ist, zu einer reicheren als anderswo auf Åland. Nur in Hammarland und in der Gegend von Långbergsöda in Saltvik beobachtet man etwas Ähnliches. — Geta wie auch Saltvik und Sund erhalten ihren Charakter in dem stark felsigen Terrain. Ausgedehntere Heiden werden selten. Am meisten scheint der

<sup>1</sup> Vgl. Multamäki 1918, S. 23.

Waldboden hier dem *Vaccinium*-, *Myrtillus*- und *Calluna*-Typus anzugehören. Das Gesagte gilt auch von den Schärenkirchspielen Sottunga und Föglö und einigemassen von Lumparland und Vårdö.

Da die verschiedenen Kirchspiele in höherem oder niedrigerem Grad sämtliche innerhalb Ålands unterschiedene Waldtypen aufweisen, muss ein Vergleich ihres Florencharakters hinsichtlich des Nadelwaldes von Interesse sein, zumal da ein solcher Vergleich vom Verfasser früher für die Laubwiesenvegetation angestellt worden ist (Die Entfernung als pflanzengeographischer Faktor, 1921). Die Arten des Nadelwaldes sind innerhalb der verschiedenen Kirchspiele wie auf nebenstehender Tabelle verteilt:

Nach der Tabelle S. 61—62 stellen sich die Artensummen für die verschiedenen Kirchspiele, wie unten angegeben. Die eingeklammerten Zahlen veranschaulichen die Zahl der Arten mit Ausschluss eines Teils dem Nadelwald und der Laubwiesenvegetation gemeinsamer, aber für den ersteren weniger kennzeichnender Arten.<sup>1</sup> Zum Vergleich sind auch die entsprechenden Artensummen für die Laubwiesenvegetation mitgeteilt (P a l m g r e n 1921, S. 39). Wir halten uns zunächst bei diesen auf.

#### Artenzahl der åländischen Kirchspiele.

Lemland	50, (40) — 299	Saltvik	45, (37) — 269
Jomala	53, (42) — 299	Sund	44, (35) — 261
Hammarland	51, (39) — 281	Lumparland	44, (33) — —
Eckerö	50, (39) — 280	Vårdö	42, (30) — 234
Geta	51, (39) — 292	Föglö	39, (30) — 262
Finström	52, (40) — 287	Sottunga	25, (20) — 234

In meiner Studie »Die Entfernung als pflanzengeographischer Faktor« habe ich für die åländische Laubwiesenvegetation mittels der hier

<sup>1</sup> Unter den für den Nadelwald S. 13 aufgenommenen Arten gibt es eine Anzahl, die dem Nadelwald und der Laubwiesenvegetation gemeinsam sind, aber im ersteren sehr spärlich und oft unter Verhältnissen angetroffen werden, die ihre Ursprünglichkeit in Frage stellen (vgl. S. 68). Da das Material der Aufzeichnungen für diese Arten schwerlich völlig konform werden konnte, ist es oben angebracht erschienen, für die verschiedenen Kirchspiele auch die Artenzahl mit Ausschluss dieser für den Nadelwald weniger kennzeichnenden Arten anzugeben. Die fraglichen Arten sind: *Agrostis vulgaris*, *Festuca ovina*, *Dryopteris spinulosa*, *Athyrium Filix femina*, *Paris quadrifolia*, *Rubus saxatilis*, *Fragaria vesca*, *Potentilla erecta*, *Veronica Chamaedrys*, *V. officinalis*, *Melampyrum pratense*, *M. silvaticum* und *Solidago virgaurea*. Ausserdem ist *Dryopteris dilatata* ausgeschlossen worden, für die das Lokalmaterial unvollständig ist.

#### Die Verteilung der den Nadelwald bildenden Arten auf Åland.<sup>1</sup>

	Lemland	Jomala	Hammarland	Eckerö	Geta	Finström	Saltvik	Sund	Lumparland	Vårdö	Föglö	Sottunga
<i>Taxus baccata</i> .....	+	—	+	+	+	+	—	—	—	—	+	—
<i>Pinus silvestris</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Picea Abies</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Juniperus communis</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Daphne Mezereum</i> .....	+	+	+	+	—	(+)	—	—	—	—	—	—
<i>Empetrum nigrum</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Arctostaphylos uva ursi</i> .....	—	—	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Vaccinium vitis idaea</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>V. Myrtillus</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Calluna vulgaris</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Agrostis vulgaris</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(+)	+
<i>Aira flexuosa</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Festuca ovina</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(+)	(+)
<i>Carex digitata</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
<i>Luzula pilosa</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Dryopteris spinulosa</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(+)
<i>Dr. dilatata</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	(+)
<i>Dr. Phegopteris</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Dr. Linneana</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Athyrium Filix Femina</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(+)
<i>Blechnum Spicant</i> .....	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—
<i>Pteridium aquilinum</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Equisetum hiemale</i> .....	—	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>Lycopodium Selago</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	(+)	(+)
<i>L. annotinum</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(+)
<i>L. clavatum</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—
<i>L. complanatum</i> .....	+	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—
<i>Majanthemum bifolium</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Paris quadrifolia</i> .....	(+)	+	+	(+)	+	+	(+)	+	+	(+)	+	(+)
<i>Epipactis latifolia</i> .....	—	+	—	—	+	(+)	+	—	—	—	—	—
<i>Listera cordata</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+
<i>Neottia nidus avis</i> .....	+	+	(+)	+	+	+	(+)	(+)	—	—	(+)	—
<i>Goodyera repens</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rumex Acetosella</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Spergula vernalis</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
<i>Anemone Hepatica</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>A. nemorosa</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(+)
<i>Rubus saxatilis</i> .....	(+)	+	+	+	(+)	+	(+)	(+)	+	+	+	(+)
<i>Fragaria vesca</i> .....	+	+	+	+	+	+	(+)	(+)	+	+	+	+
<i>Potentilla erecta</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(+)
<i>Oxalis Acetosella</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
<i>Viola Riviniana</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sanicula europaea</i> .....	+	+	+	+	+	+	(+)	+	+	(+)	(+)	(+)
<i>Chimaphila umbellata</i> .....	—	+	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—

<sup>1</sup> Die Parenthese gibt Vorkommnisse innerhalb der Laubwiesenvegetation an.

	Lemland	Jomala	Hammarland	Eckerö	Geta	Finström	Saltvik	Sund	Lumparland	Vårdö	Föglö	Sottunga
<i>Monotropa Hypopitys</i> .....	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-	-
<i>Pyrola chlorantha</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
<i>P. rotundifolia</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	-	+	(+)	+	(+)
<i>P. minor</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
<i>P. secunda</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(+)
<i>P. uniflora</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Trientalis europaea</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Veronica Chamaedrys</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(+)
<i>V. officinalis</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	(+)	+	+	+	(+)
<i>Melampyrum pratense</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	(+)	+	(+)	+
<i>M. silvaticum</i> .....	+	+	+	+	+	+	(+)	+	+	(+)	+	(+)
<i>Linnaea borealis</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Solidago virgaurea</i> .....	(+)	(+)	+	(+)	(+)	+	(+)	(+)	+	+	(+)	-
<i>Lactuca muralis</i> .....	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	(+)
Artensumme	50	53	51	50	51	52	45	44	44	42	39	25

wiedergegebenen Zahlen festgestellt (S. 39), wie sich eine sukzessive Abnahme der Artenzahl gegen Osten geltend macht. Wir finden bemerkenswert übereinstimmende, hohe Ziffern für die westlicheren Kirchspiele Lemland (299), Jomala (299), Geta (292), Finström (287), Hammarland (281) und Eckerö (280), sämtlich westlich einer Grenze gelegen, die von der Föglöförde, Lumparen, Färjsund und dessen nordwestlicher Fortsetzung, der Bucht Ödkarbyvik, markiert wird. Östlich von dieser Grenze sinkt die Zahl für Saltvik auf 269, für Sund auf 261, für Föglö auf 262. Noch weiter östlich, jenseits der Vargataförde, Delet und der Kökarförde, finden wir für Vårdö, Sottunga und Kökar bloss die Artensummen 234, 234 und 241. Diese Abnahme der Artenzahl nach Osten ist pflanzengeographisch umso bemerkenswerter, als man kaum in der Verbreitung irgendeiner einzelnen beachtenswerteren Art einen Exponenten für eine bedeutendere pflanzengeographische Verschiedenheit zwischen den verschiedenen Teilen der Landschaft finden wird: »Bemerkenswert ist, dass eine grössere pflanzengeographische Verschiedenheit kaum durch irgendeine einzelne bemerkenswerte Art bezeichnet wird. Eine überwiegende Anzahl von Arten (186) ist allen Kirchspielen gemeinsam. Für die anderen lassen sich die Lücken der Verbreitung meist nicht geographisch zusammenfassen; das Fehlen einer Art in dem einen oder dem anderen Gebiet erscheint vielmehr oft am ehesten als das Resultat eines reinen Zufalls, nicht geographischer Gründe. Auch gibt es kaum eine in einer oder der anderen Hinsicht

natürliche Gruppe von Arten, die in einem besonderen Umkreis vermisst würden oder besonders tonangebend aufträten. Werden also in der Art des Auftretens der einzelnen Spezies keine bemerkenswerteren Verschiedenheiten zwischen den verschiedenen Teilen der Landschaft ersichtlich, so zeigen sich solche dagegen in der Artenzahl der verschiedenen Gebiete» (S. 39).

Die Gründe zu dieser Abnahme der Artenzahl habe ich (l. c. S. 45) mit der wahrscheinlichen Einwanderung der åländischen Vegetation von Westen her in Zusammenhang gebracht. Der immer mehr zunehmende Abstand von einem im Westen gelegenen Verbreitungszentrum hat eine sukzessive Abnahme der Artenzahl hervorgerufen. »Die Ursache des nach Osten hin abnehmenden Artenreichtums scheint mithin kaum in einem anderen Umstand als dem gesucht werden zu können, dass bei der Einwanderung der Laubwiesenvegetation, die offenbar der Hauptsache nach von Westen, von Schweden her erfolgt ist, und bei deren weiterer Verbreitung auf Åland immer mehr Arten nicht mit der Hauptmasse mitkommen konnten, keine geeigneten Standorte zu erreichen oder an denselben Fuss zu fassen vermochten.« — Ein Detailstudium der Verteilung der åländischen Laubwiesenvegetation hat also die Entfernung, auch wo es sich nur um kürzere Strecken handelt, als pflanzengeographisch bedeutungsvollen Faktor festgestellt. »... Diese Entfernung — ich meine also den Abstand an sich — von einem oder mehreren Verbreitungszentren bis zu einem gewissen Gebiet muss also einen für die Artenzahl und überhaupt für die Flora eines Gebietes pflanzengeographisch bedeutungsvollen Faktor darstellen. Und dies gilt offenbar nicht nur von grösseren Entfernungen, eine Annahme, die ja recht nahe liegt, sondern oft auch von kleineren, ja von in Kilometern gerechneten, was offenbar in hohem Grade übersehen worden ist» (S. 49).

In den für die Laubwiesenvegetation nach Osten hin abnehmenden Artenzahlen habe ich (l. c. S. 56) eine natürliche Basis für eine pflanzengeographische Einteilung Ålands gefunden.

Drei pflanzengeographisch wichtige Linien können gezogen werden (l. c. S. 70):

»1. Die erste und vielleicht wichtigste geht im Nordwesten und Südosten über den Ödkarbyviken, Färjsundet, Lumparen, Lumparsund und Föglö-Förde. Sie trennt das »Westliche Åland« (mit 320 Arten) von den östlichen Teilen der Landschaft.



2. Senkrecht zu der vorhergehenden Grenze, also in Südwest—Nordost, erstrecken sich die umfangreiche Föglö-Föhrde und als nordöstliche Fortsetzung derselben neue Wasserflächen, welche die östlichen Landesteile natürlich in einen nördlichen und einen südlichen Teil scheiden: das »Östliche Åland« mit Vårdö (287 Arten) und den »Südlichen Archipel« (280 Arten).

3. Parallel der ersten Grenzlinie, in Nordwest und Südost, läuft über die Föhrden von Boxö, Simskåla und Vargata, von der letztgenannten durch den Ängessund (zwischen Lumparland und Vårdö) zum Delet, von da über die Kökar-Föhrde eine neue Grenzlinie. Diese teilt die obigen Gebiete (das »Östliche Åland« mit Vårdö und den »Südlichen Archipel«) in einen westlichen und einen östlicheren Abschnitt. Im Norden wird Vårdö (234 Arten) von Saltvik (269 Arten) und Sund (261 Arten), im Süden Sottunga (234 Arten) und Kökar (241 Arten) von Föglö (262 Arten) geschieden.»

Die oben angegebenen Linien haben also Åland in folgende drei natürliche Gebiete einteilen lassen (l. c. S. 69):

I. *Westliches Åland*, Lemland, Jomala, Hammarland, Finström, Geta und Eckerö umfassend. — Zahl der Arten in der Laubwiesenvegetation 320.

II. *Östliches Åland*, Saltvik und Sund umfassend. — Artenzahl innerhalb der Laubwiesenvegetation 285. — Als selbständiges Gebiet zweiter Ordnung schliesst sich hieran Vårdö mit 234 Arten. — Die Totalsumme für das Östliche Åland nebst Vårdö beträgt 287.

III. *Südlicher Archipel*, Föglö, Sottunga und Kökar als Gebiete zweiter Ordnung umfassend. — Artenzahl innerhalb der Laubwiesenvegetation 280.

Wir kehren zum Nadelwald zurück.

Zeigt dieser eine ähnliche Abnahme der Artenzahl nach Osten hin wie die Laubwiesenvegetation?

Wir finden für die Kirchspiele im »Westlichen Åland« bemerkenswert übereinstimmende Artenzahlen: Lemland 50, Jomala 53, Hammarland 51, Eckerö 50, Geta 51, Finström 52. Ein Stück hinter den westlichen Kirchspielen kommen Saltvik mit 45 und Sund mit 44 Arten, beide im Östlichen Åland, sowie Föglö im Südlichen Archipel mit 39 Arten. An diese Kirchspiele schliesst sich geographisch Lumparland mit 44 Arten an. Noch weiter im Osten zählt Vårdö 42 und Sottunga 25 Arten.

Die Zahlen geben also für den Nadelwald eine ähnliche Reduktion

der Artenzahl nach Osten hin zu erkennen wie für die Laubwiesenvegetation. Doch ist bei der Durchmusterung der gefundenen Zahlen zu beachten, dass die Schärenkirchspiele Föglö und Sottunga in Anbetracht ihres felsigen Terrains, das letztere ausserdem wegen seines unbedeutenden Nadelwaldareals (nur auf Storsottunga), nicht ganz mit den übrigen Kirchspielen vergleichbar sind.

Eine Bestätigung des obigen Resultats erhält man bei einer Durchmusterung der entsprechenden Artensummen für die repräsentativeren Arten des Nadelwaldes (vgl. Fussn. S. 60). So zeigen die sechs Kirchspiele des Westlichen Ålands zwischen 39 und 42 wechselnde Artensummen; für Saltvik, Sund, Lumparland und Föglö findet man die Zahlen 37, 35, 33 und 30. Für Vårdö und Sottunga am weitesten im Osten sind die Artensummen 30 und 20.

Die Reduktionen der Artenzahlen nach Osten zu sind, wie man sieht, nicht gross, aber doch im Verhältnis ebenso bedeutend wie für die Laubwiesenvegetation. Auch ist zu beachten, dass die mitgeteilten Differenzen der Artenzahlen nicht ganz den wirklichen Unterschied zwischen den Nadelwäldern des Westlichen und des Östlichen Ålands widerspiegeln. Für mehrere Arten, ganz besonders unter den mit der Laubwiesenvegetation gemeinsamen, weist nämlich die Frequenz auch für die verschiedenen Kirchspiele nach Osten hin eine bedeutende und bemerkenswerte Abnahme auf. Eigenartig ist beispielsweise, wie Arten wie *Anemone Hepatica*, *A. nemorosa*, *Fragaria vesca*, *Potentilla erecta*, *Veronica Chamaedrys*, *V. officinalis*, die im Westlichen Åland an geeigneten Standorten mehr oder weniger allgemein anzutreffen sind, ostwärts nur spärlich auftreten. Die einzelnen Wälder zeigen besonders hierdurch im Östlichen Åland ein artenärmeres Gepräge als in den westlichen Teilen der Landschaft.

Zum Vergleich mit der Laubwiesenvegetation seien noch die Artensummen für das Westliche Åland als Ganzes sowie für das Östliche Åland (Saltvik und Sund nebst Vårdö) und den Südlichen Archipel mitgeteilt.

Das Westliche Åland weist sämtliche 58 Arten auf, was auch zu erwarten ist, da die Laubwiesenvegetation in diesem Teil bereits 320 von sämtlichen 324 Arten rechnet. Auf das Östliche Åland nebst Vårdö kommen 53 Arten, auf den Südlichen Archipel 46; die entsprechenden Zahlen für die Laubwiesenvegetation sind 287 und 280. Die Reduktion der Artenzahlen des Östlichen Ålands beträgt also für die Laubwiesenvegetation 33 Arten (10,3 %), für den Nadelwald 5 Arten (8,6 %).

Dass der Nadelwald mit seinem in den verschiedenen Typen so

gleichartigen Vegetationsgepräge innerhalb eines so unbedeutenden Gebietes wie Åland immerhin so bemerkenswerte Differenzen in der Artzusammensetzung, wie sich oben gezeigt hat, aufweist, ist ganz sicher etwas recht Unerwartetes. Bei der Wanderung im Nadelwald entgeht diese Ungleichförmigkeit leicht dem mehr zufälligen Beobachter. Dies ist ja auch ziemlich erklärlich im Hinblick auf den dominierenden Platz, den die Reiser im allgemeinen in der Phanerogamenvegetation einnehmen. Grösser erscheint dem gewohnten Exkursanten die habituelle Verschiedenheit der Laubwiesenvegetation in den westlichen und östlichen Teilen von Åland.

Was oben deutlich geworden ist, gibt uns indes den Anlass zu einer Betrachtung der Verteilung der einzelnen Arten in den Nadelwäldern Ålands.

Sehen wir also zu, ob sich in bezug auf die Verbreitung einiger einzelnen, für den Nadelwald charakteristischeren Arten zwischen den verschiedenen Teilen der Landschaft eine erhebliche Differenz geltend macht.

*Taxus baccata* fehlt nur in Saltvik, Lumparland, Vårdö und Sottunga und zeigt sogar in dem östlichsten Föglö ein recht reichliches Vorkommen. Das eigentliche Gebiet der Art fällt jedoch in die dem Meer im Westen exponierten Kirchspiele Lemland, Jomala, Hammarland und Geta und vor allem in deren westliche Teile. Bemerkenswert ist, dass die Art in dem zentral gelegenen Finström mit seinem fruchtbaren Boden fast gänzlich fehlt. Es findet mithin eine starke Abnahme gegen Osten hin statt.

*Daphne Mezereum*, die jedoch in keiner Weise ein Exponent für den Nadelwald ist, weist gleichfalls eine ausgeprägt westliche Verbreitung mit Vorkommen in Lemland, Jomala, Hammarland, Eckerö und Finström auf.

*Arctostaphylos uva ursi* ist stark lokalisiert mit Vorkommen an mehreren Stellen innerhalb der ausgedehnten *Calluna*-Böden in Hammarland, Eckerö und Saltvik. Ihre Lokalisierung auf diese Kirchspiele hängt offenbar mit den hier reichlich und über grössere Areale entwickelten *Calluna*-Heiden zusammen. Ähnliche umfangreiche *Calluna*-Böden sind sonst nicht auf Åland zu finden.

*Blechnum Spicant* ist selten. Dass die beiden Fundplätze auf Geta und Sund fallen, ist augenscheinlich dem Zufall zuzuschreiben. Das Gesagte gilt offenbar auch von den sehr seltenen *Lycopodium complanatum* (Lemland, Finström, Sund), *Epipactis latifolia* (Jomala, Geta, Fin-

ström, Saltvik) und *Chimaphila umbellata* (Jomala, Geta, Saltvik). Die Mehrzahl der Fundorte für diese Gruppe von Arten fällt jedoch, wie ersichtlich, auf das Westliche Åland.

Wie für *Taxus* und *Daphne* ist eine mehr westliche Verbreitung auch für das seltene *Equisetum hiemale* (Jomala, Hammarland, Eckerö, Finström) zu notieren. Dasselbe dürfte auch von dem seltenen *Lycopodium clavatum* zu sagen sein, das in keinem der östlichen Schärenkirchspiele Vårdö, Föglö und Sottunga und auch nicht in Lumparland aufgezeichnet worden ist; für diese Art fehlen jedoch auch Aufzeichnungen aus den dem Meer im Westen exponierten Hammarland und Eckerö. Auch *Lycopodium Selago* scheint ostwärts etwas abzunehmen (es fehlt in Lumparland und Vårdö).

Ziemlich gleichförmig verbreitet, wenn auch überall selten, ist *Goodyera repens* (Angaben fehlen bloss aus Sund, Föglö und Sottunga; die Nadelwälder der beiden letzteren Kirchspiele sind indes nicht während der Blütezeit der Art besucht) sowie *Monotropa Hypopitys* (nicht in Hammarland, Geta, Föglö und Sottunga aufgezeichnet).

Im übrigen weisen die mehr hervortretenden Arten des Nadelwaldes eine im grossen ganzen gleichförmige Verbreitung auf. Dies ist der Fall, ausser mit der Kiefer, der Fichte und dem Wacholder, mit *Empetrum nigrum*, *Vaccinium vitis idaea*, *V. Myrtillus*, *Aira flexuosa*, *Luzula pilosa*, *Dryopteris Phegopteris*, *Dr. Linneana*, *Pteridium aquilinum*, *Lycopodium annotinum* (jedoch nicht aus Nadelwald in Sottunga aufgezeichnet), *Listera cordata*, *Oxalis Acetosella*, *Pyrola chlorantha*, *P. uniflora*, *Linnaea borealis*. Zu dieser Kategorie dürfte auch *Lactuca muralis* zu stellen sein, die jedoch nicht in Eckerö und Saltvik aufgezeichnet worden ist.

Eine Durchmusterung der Tabellen S. 61—62 hat für die repräsentativeren Arten des Nadelwaldes teils eine ziemlich gleichförmige Verbreitung, teils eine gewisse Abnahme nach Osten hin ergeben. Für keine Art macht sich eine Abnahme nach Westen hin geltend.

Für die übrigen, mit der Laubwiesenvegetation gemeinsamen Arten des Nadelwaldes muss diese Durchmusterung mit einer gewissen Vorsicht gemacht werden. Bei manchen dieser Arten gestaltet es sich nämlich oft recht schwierig, zu entscheiden, ob ein Vorkommen in dem Nadelwald als ursprünglich zu betrachten ist oder nicht. Es besteht daher immer die Möglichkeit, dass beim Aufzeichnen in der Natur keine völlige Gleichförmigkeit obgewaltet hat (vgl. Fussn. S. 60). Mit dieser Möglichkeit hat man besonders zu rechnen, wenn eine Art mit allgemeinem

Vorkommen in der Laubwiesenvegetation für den Nadelwald in einem oder dem anderen Kirchspiel fehlt. Unternehmen wir es, das Vorkommen dieser mit der Laubwiesenvegetation gemeinsamen Arten im Nadelwald näher durchzumustern, so ergeben sich auch bald eine Anzahl Lücken in der Verbreitung, die kaum anders als aus mangelhafter Gleichförmigkeit beim Aufzeichnen in der Natur erklärt werden können. Doch wird es sich zeigen, dass die Lücken der Verbreitung im grossen ganzen auf die östlichen Kirchspiele entfallen. Sie erweisen also für diese Laubwiesenarten eine unzweifelhafte Frequenzabnahme im Nadelwald gegen Osten zu. Dies ist durchaus nicht bemerkenswert. Teils ist der Oxalis-Myrtillus-Typus, in dem die in Rede stehenden Arten vor allem vorkommen, in den östlichen Kirchspielen verhältnismässig spärlicher repräsentiert. Teils nimmt die Laubwiesenvegetation in diesen Kirchspielen einen weniger hervortretenden Platz ein; der fruchtbare, ursprünglich von Laubwiesenvegetation eingenommene Boden ist hier von altersher der Kultur unterworfen. Die Möglichkeit zufälliger Verbreitung in den Nadelwald ist also in den östlichen Teilen Ålands offenbar kleiner gewesen als im Westlichen Åland.

Wir haben für die Arten des åländischen Nadelwalds eine deutliche Frequenzabnahme gegen Osten hin gefunden, dies sowohl innerhalb der kennzeichnenderen Arten des Nadelwalds als auch, und vor allem, unter den dem Nadelwald und der Laubwiesenvegetation gemeinsamen, aber für die letztere kennzeichnenderen Arten. Dass sich die Frequenzabnahme in den östlichen Kirchspielen in erster Linie unter diesen Laubwiesenelementen zu erkennen gibt, ist ein Umstand von Gewicht. Er gibt nämlich unzweideutig an die Hand, dass diese Arten in dem åländischen Nadelwald überhaupt nur einen sekundären Platz einnehmen; sie kommen am ehesten bloss infolge der Nähe der Laubwiesenvegetation vor. Von dieser sekundären Stellung zeugt ja übrigens auch deutlich das spärliche und ungleichmässige Auftreten innerhalb der einzelnen Standorte sowie ganz besonders die meist schwache, nicht selten sterile Gestalt der Exemplare.

Noch seien hier ein Verzeichnis der Arten des Nadelwalds, die in sämtlichen Kirchspielen des Gebietes (Sottunga mit seinem unbedeutenden Nadelwaldgebiet hierbei nicht in Betracht gezogen) aufgezeichnet worden sind, sowie Verzeichnisse derjenigen gegeben, welche im Östlichen Åland und im Südlichen Archipel fehlen.

In sämtlichen Kirchspielen:

<i>Pinus silvestris</i>	<i>Luzula pilosa</i>	<i>Anemone Hepatica</i>
<i>Picea Abies</i>		<i>A. nemorosa</i>
<i>Juniperus communis</i>	<i>Dryopteris spinulosa</i>	<i>Potentilla erecta</i>
	<i>Dr. Phegopteris</i>	<i>Oxalis Acetosella</i>
<i>Empetrum nigrum</i>	<i>Dr. Linneana</i>	<i>Viola Riviniana</i>
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	<i>Athyrium Filix femina</i>	<i>Pyrola chlorantha</i>
<i>V. Myrtillus</i>	<i>Pteridium aquilinum</i>	<i>P. minor</i>
<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Lycopodium annotinum</i>	<i>P. secunda</i>
	<i>Majanthemum bifolium</i>	<i>P. uniflora</i>
<i>Aira flexuosa</i>	<i>Rumex Acetosella</i>	<i>Trientalis europaea</i>
<i>Carex digitata</i>	<i>Spergula vernalis</i>	<i>Linnaea borealis</i>

Im Östlichen Åland (Saltvik und Sund nebst Vårdö) fehlen<sup>1</sup> *Taxus baccata*, *Daphne Mezereum*, *Equisetum hiemale*, (*Neottia nidus avis*), *Solidago virgaurea*.

Im Südlichen Archipel fehlen:

<i>Daphne Mezereum</i>	( <i>Lycopodium Selago</i> )	<i>Goodyera repens</i>
<i>Arctostaphylos uva ursi</i>	<i>L. clavatum</i>	( <i>Sanicula europaea</i> )
( <i>Festuca ovina</i> )	<i>L. complanatum</i>	<i>Chimaphila umbellata</i>
<i>Blechnum Spicant</i>	<i>Epipactis latifolia</i>	<i>Monotropa Hypopitys</i>
<i>Equisetum hiemale</i>	( <i>Neottia nidus avis</i> )	( <i>Solidago virgaurea</i> )

Offenbar stellt die für einige Arten des Nadelwalds ostwärts abnehmende Frequenz, wie entsprechend in der Laubwiesenvegetation, bis zu einem gewissen Grad einen Exponenten für eine von Westen her erfolgte Einwanderung dar. Mit der gesteigerten Entfernung hat sich nach Osten zu die Frequenz für einen Teil der Arten vermindert (vgl. S. 63). Hiermit wirkt es zusammen, dass der artenreiche Oxalis-Myrtillus-Typus nach Osten zu ein spärlicheres Vorkommen zeigt.

Unter ganz offenbaren westlichen Einwanderern treten hervor *Blechnum Spicant*, *Taxus baccata*, *Sanicula europaea* und *Monotropa Hypopitys* var. *glabra*. Die erstgenannte Art ist in Finnland sonst bloss an einer einzelnen Lokalität in der Gegend von Borgå, die zuletzt angeführte hinwieder nur an ein paar Stellen in Nyland und in Russisch-Karelien (vgl. S. 104) angetroffen; *Taxus* und *Sanicula* sind nur in Åland aufgezeichnet.

<sup>1</sup> Klammern geben Vorkommen in der Laubwiesenvegetation allein an.

### 3. Der Florencharakter des äländischen Nadelwalds im Lichte des festländischen.

Der Florencharakter des äländischen Nadelwalds stimmt ganz natürlich in seinen Grundzügen eng mit dem des Festlands überein.

Eine Detailbetrachtung lässt jedoch eine Reihe teilweise recht bemerkenswerter Differenzen hervortreten:

Unserer Betrachtung werden vor allem eine Anzahl eigener Aufzeichnungen über die Pflanzenwelt des Nadelwaldes in den tavastländischen Staatsforsten Evois und Vesijako, 5 Meilen östlich von Tavastehus, und in Sibbo (zunächst auf Löparö) in den ostnyländischen Schären zugrundegelegt. Die ausgedehnten zusammenhängenden Nadelwälder in den beiden spärlich bevölkerten Staatsforsten dürften ein repräsentatives Bild von den binnenländischen Wäldern Zentralfinnlands, zugleich von dem wirklichen Ödwald, geben. Die Aufzeichnungen aus Sibbo sind bestimmt, die Pflanzenwelt im Nadelwald der südlichen Küstengegend zu beleuchten. Im übrigen ist ein Vergleich vor allem möglich mit der Nadelwaldvegetation in Ladoga-Karelien, über die Linkola auf der Basis von Cajanders Waldtypen einen eingehenden Bericht geliefert hat. Andere Arbeiten, die von diesen Waldtypen ausgehen, geben teils keine vollständigen Artenlisten, teils beziehen sie sich auf sehr umfangreiche Gebiete oder nördliche Teile des Landes und sind daher weniger zum Vergleich geeignet. Von älteren Arbeiten widmen nur die Schriften Norrlins der Artzusammensetzung des Nadelwaldes eine solche Aufmerksamkeit, dass zu einem Vergleich gewisse Unterlagen vorliegen.

Es ist offenbar, dass die Zusammenstellung eines Verzeichnisses über die einem Waldtypus als ursprünglich angehörenden Arten der subjektiven Auffassung einen gewissen Spielraum lassen wird. Teils wird schon die Abgrenzung der Typen gegen nahestehende diese persönliche Auffassung hereinspielen lassen, teils wird es in vielen Fällen schwierig sein, zu entscheiden, ob eine spärlich oder nur ein oder das andere Mal auftretende Art wirklich zu dem fraglichen Typus zu rechnen oder daselbst nur als aus einem anderen Pflanzenverein zufällig verirrt anzusehen ist. Da diese Studie zunächst das Ziel verfolgt, den allgemeinen Florencharakter des äländischen Nadelwalds aufzusuchen, scheint es mir am besten, in erster Linie eine Betrachtung dieses allgemeinen Charakters unter Übergehung der einzelnen Typen vorzunehmen. Auf diese Weise werden sich Differenzen, die nur aus einer verschiedenen Abgrenzung dieser oder einer verschiedenen Begrenzung ihrer Artzusammen-

setzung herfliessen, wesentlich ausgleichen. Dies ermöglicht bis zu einem gewissen Grad auch einen Vergleich mit Studien, die nicht von den hier zugrundegelegten Typen ausgehen.

Das untenstehende Verzeichnis veranschaulicht die Artzusammensetzung innerhalb der Bodenvegetation des *Calluna*-, *Vaccinium*-, *Myrtillus*- und *Oxalis-Myrtillus*-Typus zusammengenommen, also der eigentlichen »Heidewälder« und der »frischen« Wälder auf Åland, in dem Schärenarchipel von Sibbo, in den Staatsforsten Evois und Vesijako zusammengenommen sowie in Ladoga-Karelien. Über den *Oxalis-Myrtillus*-Typus dürfte man am besten nicht hinausgehen. Mit den Nadelwäldern des *Oxalis-Majanthemum*-Typus betritt man die Grenze zu den Laubwaldhainen mit ihrer artenreichen Pflanzenwelt. Die Abgrenzung wird hier immer subjektiver. Handelt es sich um eine pflanzengeographische Vergleichung zwischen diesen artenreichen Typen, so dürfte man für Åland am geeignetsten von der Laubwiesenvegetation ausgehen.

Die Tabelle S. 72 erweist eine bedeutende Ähnlichkeit zwischen dem Nadelwald auf Åland und dem im Schärenarchipel von Sibbo, in Tavastland und Ladoga-Karelien. Das Areal der beiden Staatsforsten sowohl als des Schärenarchipelgebietes ist jedoch nicht so gross, dass man berechtigt ist, in denselben sämtliche Nadelwaldarten dieses Landes teils zu erwarten; meine Exkursionen in den Staatsforsten waren auch zu gering an Zahl.

Von den Reiser- und Graspflanzen enthält die Tabelle für Åland und Tavastland dieselben Arten mit Ausnahme von *Calamagrostis arundinacea*. Die Art wird nicht für Åland gebucht, wo sie nur an drei Plätzen, ausserhalb des eigentlichen Nadelwaldes, angetroffen worden ist. — Von der Kräutervegetation enthält mein Verzeichnis aus Tavastland nur zwei für Åland nicht aufgenommene Arten, *Convallaria majalis* und *Antennaria dioica*; beide sind auch auf Åland ausnahmsweise in Nadelwald zu finden, aber unter Verhältnissen, die sie als ganz zufällig eingedrungen erscheinen lassen. Auch in den Staatsforsten machen übrigens die genannten Arten für den Nadelwald in gewissem Sinn einen fremden Eindruck. Die erste tritt meist steril und in verhältnismässig schwacher Gestalt auf, die andere ist vielleicht vor allem in der Nähe von Wegen und Kulturboden zu finden. Zu den erwähnten Arten können nach Björkenheim (1910) *Anemone vernalis*, *Pyrola media*, möglicherweise auch *Chamaenerium angustifolium* und vielleicht noch einige andere hinzugefügt werden. — Unter den nur für Åland aufge-

Die Artzusammensetzung innerhalb des Calluna-, Vaccinium-, Myrtillus- und Oxalis-Myrtillus-Typus auf Åland, im Schärenarchipel von Sibbo in den Staatsforsten Evois und Vesijako und in Ladoga-Karelien.

	Åland	Sibbo	Evois u. Vesijako	Ladoga- Karelien		Åland	Sibbo	Evois u. Vesijako	Ladoga- Karelien
<i>Empetrum nigrum</i> ....	+	+	+	+	<i>Corallorrhiza Neottia</i> ..	-	-	-	+
<i>Ledum palustre</i> .....	-	-	-	+	<i>Calypso borealis</i> .....	-	-	-	+
<i>Arctostaphylos uva ursi</i>	+	+	+	+	<i>Anemone Hepatica</i> ....	+	+	+	-
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	+	+	+	+	<i>A. nemorosa</i> .....	+	+	-	-
<i>V. uliginosum</i> .....	-	-	-	+	<i>Rubus saxatilis</i> .....	+	+	+	+
<i>V. myrtillus</i> .....	+	+	+	+	<i>Fragaria vesca</i> .....	+	+	+	+
<i>Calluna vulgaris</i> ....	+	+	+	+	<i>Potentilla erecta</i> .....	+	+	+	-
					<i>Trifolium medium</i> .....	-	-	-	+
<i>Agrostis vulgaris</i> .....	+	+	+	-	<i>Vicia silvatica</i> .....	-	+	+	+
<i>Calamagrostis arundina-</i>					<i>Lathyrus vernus</i> .....	-	-	(+)	+
<i>cea</i> .....	(+)	+	+	+	<i>Geranium silvaticum</i> ..			(+)	+
<i>C. epigejos</i> .....	-	-	-	+	<i>Oxalis Acetosella</i> ....	+	+	+	+
<i>Aira flexuosa</i> .....	+	+	+	+	<i>Viola Riviniana</i> ....	+	+	+	+
<i>Melica nutans</i> .....	(+)	(+)	-	+	<i>V. canina</i> .....	-	-	-	+
<i>Poa nemoralis</i> .....	-	-	-	+	<i>Chamaenerium angusti-</i>				
<i>Festuca ovina</i> .....	+	+	+	+	<i>folium</i> .....	-	-	-	+
<i>Carex digitata</i> .....	+	-	+	+	<i>Sanicula europaea</i> ....	+	-	-	-
<i>C. ericetorum</i> .....	-	-	-	+	<i>Aegopodium podagraria</i>	-	-	-	+
<i>Luzula pilosa</i> .....	+	+	+	+	<i>Angelica silvestris</i> ..	-	-	-	+
					<i>Chimaphila umbellata</i> ..	+	+	+	-
<i>Dryopteris Filix mas</i> ..	(+)	(+)	-	+	<i>Pyrola chlorantha</i> ....	+	+	+	+
<i>Dr. spinulosa</i> .....	+	+	+	+	<i>P. rotundifolia</i> .....	+	+	-	+
<i>Dr. dilatata</i> .....	+	-	-	-	<i>P. media</i> .....	-	+	-	+
<i>Dr. Phegopteris</i> .....	+	+	-	-	<i>P. minor</i> .....	+	+	+	+
<i>Dr. Linneana</i> .....	+	+	+	+	<i>P. secunda</i> .....	+	+	+	+
<i>Athyrium Filix femina</i>	+	+	+	+	<i>P. uniflora</i> .....	+	+	+	+
<i>Blechnum*Spicant</i> ....	+	-	-	-	<i>Monotropa Hypopitys</i> ..	+	+	+	+
<i>Pteridium aquilinum</i> ..	+	+	+	+	<i>Trientalis europaea</i> ..	+	+	+	+
<i>Equisetum pratense</i> ..	-	-	-	+	<i>Thymus serpyllum</i> ....	-	-	-	+
<i>E. silvaticum</i> .....	-	-	-	+	<i>Veronica Chamaedrys</i> ..	+	+	+	+
<i>E. hiemale</i> .....	+	-	-	+	<i>V. officinalis</i> .....	+	+	+	-
<i>Lycopodium Selago</i> ....	+	+	+	+	<i>Melampyrum nemoro-</i>				
<i>L. annotinum</i> .....	+	+	+	+	<i>sum</i> .....	-	-	-	+
<i>L. clavatum</i> .....	+	+	+	+	<i>M. pratense</i> .....	+	+	+	+
<i>L. complanatum</i> .....	+	+	+	+	<i>M. silvaticum</i> .....	+	-	+	+
<i>Majanthemum bifolium</i>	+	+	+	+	<i>Galium boreale</i> .....	-	-	-	+
<i>Convallaria majalis</i> ..	-	-	+	+	<i>Linnaea borealis</i> .....	+	+	+	+
<i>Paris quadrifolia</i> ....	+	+	+	+	<i>Campanula persicifolia</i>	-	-	-	+
<i>Platanthera bifolia</i> ....	-	-	-	+	<i>Solidago virgaurea</i> ....	+	+	+	+
<i>Epipactis latifolia</i> ....	+	-	-	-	<i>Lactuca muralis</i> .....	+	+	-	+
<i>Listera cordata</i> .....	+	-	+	+	<i>Antennaria dioica</i> .....	-	-	+	+
<i>Neottia nidus avis</i> ....	+	-	-	-	<i>Hypochaeris maculata</i> ..	-	-	-	+
<i>Goodyera repens</i> .....	+	+	+	+	<i>Picris hieracioides</i> ....	-	-	-	+
					<i>Hieracium Pilosella</i> ..	-	-	-	+

nommenen Arten stellen bloss *Blechnum Spicant* und *Sanicula europaea* Exponenten einer wirklichen pflanzengeographischen Verschiedenheit dar. Vor allem gilt dies von *Sanicula*; *Blechnum Spicant* gehört zu den grössten Raritäten Ålands. Im übrigen werden die Differenzen bezeichnet von *Dryopteris dilatata*, *Dr. Phegopteris*, *Equisetum hiemale*, *Epipactis latifolia*, *Neottia nidus avis*, *Anemone nemorosa*, *Pyrola rotundifolia* und *Lactuca muralis*, die jedoch sämtlich im inneren Finnland (vgl. Norrlin: Bidrag till Sydöstra Tavastlands flora) anzutreffen sind, teilweise auch (*Epipactis latifolia* und *Pyrola rotundifolia*) von Björkenheim gebucht werden.

Ich notiere also aufgrund eigener Aufzeichnungen eine bedeutende Übereinstimmung in der Artzusammensetzung für den Nadelwald auf Åland und im inneren Finnland. (In der Frequenz der einzelnen Arten lässt sich jedoch manche Verschiedenheit nachweisen.) Auf diese Übereinstimmung lege ich viel Gewicht. Die untersuchten Wälder Tavastlands sind ausgedehnte Öd wälder mit recht geringem direkten Einfluss der Kultur auf die Artzusammensetzung der Bodenvegetation. (Vor ca. 90 Jahren wurden jedoch die Wälder von Evois durch Feuer verheert.) Sie gehören ferner, wie in erheblichem Grade die Wälder Ålands, zum nicht geringen Teil dem artenreichen *Oxalis-Myrtillus*-Typus an. Man hat also in ihnen eine recht bedeutende Artenzahl zu erwarten. Die Wälder Ålands liegen in einer Kulturgegend, in einer Landschaft mit einer hervortretenden Laubwiesenvegetation. Die Wälder scheinen hier mithin in mehr als gewöhnlichem Grade einer zufälligen Besäung von artenreicheren Pflanzengesellschaften her ausgesetzt zu sein.<sup>1</sup> Es hat auf Åland gegolten, von der Zahl der Arten, die in den dortigen Nadelwäldern eingesammelt werden können, diejenigen abzugrenzen, die daselbst sozusagen nur als Lehgut auftreten. Ein Zweck des Besuchs von Evois und Vesijako war, zu ermitteln, ob diese Abgrenzung hinreichend streng gewesen ist. Die Übereinstimmungen meiner Artenverzeichnisse für Åland und Tavastland berechtigen mich zu glauben, dass es mir auf Åland gelungen ist, die wirkliche Einödeflora abzugrenzen. — Die Artenzahl der Bodenvegetation für die fraglichen Waldtypen ist für Åland 51 (*Spergula vernalis* und *Rumex Acetosella*

<sup>1</sup> Eine solche zufällige Besäung hat sich jedoch in Wirklichkeit viel weniger geltend gemacht, als man hat erwarten dürfen. Der Grund hierzu liegt ohne Zweifel darin, dass sich der åländische Wald bis in die letzte Zeit in so hohem Grade von schwereren Eingriffen ungestört hat entwickeln können. Der Unterwuchs hat mit anderen Worten einen hohen Grad von Gleichgewicht erreicht (vgl. S. 56).

von den Nadelwaldfeldern nicht mitgerechnet), für die beiden Staatsforsten 47 (wobei nach Björkenheim *Anemone vernalis* und *Pyrola media* mitgezählt sind).

Sehr gross ist die floristische Übereinstimmung zwischen Åland und dem Schärenarchipel von Sibbo. Dieses ist in bezug auf die vertretenen Waldtypen gut zum Vergleich geeignet. Es bietet so beispielsweise auf Löparö reichlich den *Oxalis-Myrtillus*-Typus; nur ausgeprägte *Calluna*-Böden fehlen. Nachteilig wirkt bei einem Vergleich indes der grosse Kultureinfluss, der eine Abgrenzung der wirklichen Nadelwaldelemente schwieriger macht als auf Åland. — Der Schärenarchipel von Sibbo zählt nur eine einzige Åland fremde Art, *Pyrola media*. Daneben kann das auf Löparö ausserordentlich reichliche Vorkommen von *Daphne Mezereum* angemerkt werden. Åland weist dagegen eine Anzahl dem Archipel von Sibbo fremder Arten auf, vor allem *Blechnum Spicant* und die spezifisch åländische *Sanicula europaea*. Hierzu kommen *Dryopteris dilatata*, *Epipactis latifolia* und *Neottia nidus avis*. Alles dies sind indes Seltenheiten. Unter den häufigeren Arten vermisse ich in meinen Aufzeichnungen aus Sibbo vor allem *Arctostaphylos uva ursi*. Die Artenzahl der Bodenvegetation ist für die in Betracht gezogenen Typen in Sibbo 44 gegen 47 für die Staatsforsten und 51 für Åland. — Noch sei für den Schärenarchipel von Sibbo bemerkt, dass auch der *Spergula*-Typus in demselben mit den gleichen phanerogamen Elementen wie auf Åland vertreten ist. Namentlich *Spergula vernalis* tritt in derselben Weise wie auf Åland auf.

Grössere Abweichungen als gegenüber Südtavastland hat man gegenüber Ladoga-Karelien zu erwarten. Gegen 51 Arten der Untervegetation für Åland enthalten die Verzeichnisse Linkolas 69. Die Verschiedenheiten sind teils geographisch bedingt, teils augenscheinlich in der rein subjektiven Auffassung begründet. Geographisch bedingt sind die folgenden:

Auf Åland, aber nicht in Ladoga-Karelien: *Blechnum Spicant*, *Sanicula europaea*, *Lactuca muralis* sowie *Monotropa Hypopitys* var. *glabra*. Hierzu kommen *Neottia nidus avis*, *Anemone Hepatica*, *A. nemorosa*, *Veronica officinalis*, die wohl in Ladoga-Karelien, aber nicht innerhalb der hier in Betracht kommenden Waldtypen auftreten.<sup>1</sup>

In Ladoga-Karelien, aber nicht auf Åland: *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *Carex ericetorum*, *Equisetum silvaticum*, *Calypso bul-*

*bosa*, *Pyrola media*, *Thymus Serpyllum* (auf Åland nur in Kökar angetroffen), *Picris hieracioides*. — Hierzu kommen ferner folgende Arten, die auf Åland nicht der Nadelwaldvegetation, wohl aber der Laubwiesenvegetation angehören: *Calamagrostis epigejos*, *Corallorrhiza Neottia* (vor allem an feuchteren Standorten), *Convallaria majalis*, *Platanthera bifolia*, *Lathyrus vernus*, *Trifolium medium*, *Geranium silvaticum*, *Viola canina*, *Chamaenerium angustifolium*, *Aegopodium podagraria*, *Angelica silvestris*, *Antennaria dioica*, *Hypochaeris maculata* sowie *Calamagrostis arundinacea*, die auf Åland nur an drei Stellen, ausserhalb des eigentlichen Nadelwalds angetroffen worden ist.

Die übrigen Abweichungen dürften der subjektiven Auffassung teils bei der Abgrenzung der Waldtypen, teils bei der Begrenzung ihrer Arten zuzuschreiben sein:

Für Åland, nicht für Ladoga-Karelien aufgenommen: *Agrostis vulgaris*, *Dryopteris Phegopteris*, *Epipactis latifolia* (tritt in Linkolas »ladogischem Oxalis-Myrtillus-Subtypus« auf), *Potentilla erecta* (kommt in »Lehmboden-Oxalis-Myrtillus-Subtypus« vor).

Für Ladoga-Karelien, nicht für Åland aufgenommen: *Melica nutans*, *Poa nemoralis*, *Dryopteris Filix mas*, *Equisetum pratense*, *Vicia silvatica*, *Melampyrum nemorosum*, *Galium boreale*, *Campanula persicifolia*, *Hieracium Pilosella*.

Bemerkenswert ist für Åland das sehr spärliche Vorkommen von *Lycopodium clavatum*, *L. complanatum* (nur drei Lokalitäten), *Solidago virgaurea*. Andererseits tritt für Åland das auffallend reichliche oder verhältnismässig häufige Vorkommen eines Teils auch in den karelischen Wäldern angetroffener, aber bei weitem nicht so allgemein erscheinender Arten hervor: *Lycopodium annotinum*, *Listera cordata*, *Pyrola chlorantha*, *P. uniflora*.

Nach dieser Betrachtung des allgemeinen Florencharakters gehen wir zu den verschiedenen Typen über.

Wie für die Artzusammensetzung des Nadelwaldes als Ganzes findet man für die verschiedenen Typen desselben eine auffallende Übereinstimmung zwischen Åland und Tavastland. Die Artenzahl von Tavastland ist jedoch durchgehends niedriger, offenbar zum erheblichen Grad infolge der bedeutend kleineren Zahl von Aufzeichnungen, die den Zusammenstellungen zugrundeliegen. Diese Ungleichmässigkeit des Materials kommt natürlich für die einzelnen Typen mehr zum Ausdruck als für den ganzen Nadelwald und vermindert das Interesse für eine Detailmusterung.

Wir gehen dazu über, die Artenlisten in bezug auf Åland und Ladoga-Karelien durchzusehen.

<sup>1</sup> Die drei letztgenannten in Linkolas »ladogischem Oxalis-Myrtillus-Subtypus«.

Am grössten sind die Verschiedenheiten für den *Calluna*-Typus. *Linkola* zählt 32 Arten Reiser, Gräser und Kräuter (darunter allerdings die Hälfte als selten oder sehr selten), mein Verzeichnis nur 9 Arten. Eine so grosse Verschiedenheit herrscht kaum zwischen Åland und Karelien. *Linkola* hat seinem *Calluna*-Typus eine weitere Begrenzung gegeben<sup>1</sup>, vielleicht auch zufälliger Elemente weniger streng ausgemustert. Hierüber ist es schwer, sich im einzelnen auszusprechen. Ich will bloss feststellen, dass ein ursprünglicher *Calluna*-Typus auf Åland unter seine Arten nicht zählt: *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *Calamagrostis epigejos* (gehört hier nicht dem Nadelwald an), *C. arundinacea*, *Convallaria majalis*, *Goodyera repens*, *Rubus saxatilis*, *Chamaenerium angustifolium*, *Trientalis europaea*, *Solidago virgaurea*, *Antennaria dioica*, *Hypochaeris maculata*, *Hieracium pilosella*, *H. umbellatum*. — Betreffs der folgenden stellt sich für Åland eine Entscheidung schwieriger (vgl. S. 29): *Equisetum hiemale*, *Lycopodium annotinum*, *L. clavatum*, *L. complanatum*, *Festuca ovina*, *Luzula pilosa*, *Majanthemum bifolium*, *Pyrola chlorantha*, *Melampyrum pratense*. Von *Linkola*'s Arten ist *Carex ericetorum* Åland als Ganzem, *Thymus Serpyllum* dessen Nadelwald fremd.

Mein Verzeichnis für Åland enthält nur zwei für Karelien nicht aufgenommene Arten: *Pteridium aquilinum* (wahrscheinlich nur infolge von Auslichtung; vgl. S. 29), von *Linkola* als Kulturansiedler angeführt, und *Monotropa Hypopitys*.

Viel geringer als für den *Calluna*-Typus sind die Differenzen für den *Vaccinium*-Typus. Mein Verzeichnis zählt an Reisern, Gräsern und Kräutern 24, dasjenige *Linkola*'s 33 Arten.

Von *Linkola*'s Arten fallen für Åland auf alle Fälle weg: *Vaccinium uliginosum*, *Calamagrostis arundinacea*, *C. epigejos*, *Convallaria majalis*, *Platanthera bifolia*, *Goodyera repens*, *Rubus saxatilis*, *Viola canina*, *Chamaenerium angustifolium*, *Pyrola media* (fehlt auf Åland), *P. minor*, *Antennaria dioica*, *Hypochaeris maculata*, *Hieracium umbellatum*. Über das auf Åland äusserst seltene *Lycopodium complanatum* sowie *Melampyrum silvaticum* (vgl. S. 32) und *Solidago virgaurea* wage ich mich nicht mit Bestimmtheit zu äussern. — Bezüglich der folgenden für Åland, aber nicht für Ladoga-Karelien aufgenommenen Arten kann wahrscheinlich auf die subjektive Auffassung als Grund hingewiesen werden: *Agrostis vulgaris*, *Dryopteris Linneana*, *Lycopodium Selago*. — *Potentilla erecta* bezeichnet vermutlich eine wirkliche Abweichung.

Auch für den *Myrtillus*-Typus sind die Differenzen weniger merkbar. Die Tabelle enthält für Åland 33 Arten, für Karelien 43 Arten Reiser, Gräser und Kräuter.

Von *Linkola*'s Arten scheiden für Åland ohne Zweifel aus: *Empetrum nigrum*, *Vaccinium uliginosum*, *Calamagrostis arundinacea*, *C. epigejos*, *Melica nutans*, *Equisetum silvaticum*, *Convallaria majalis*, *Platanthera bifolia*, *Rubus saxatilis*, *Geranium silvaticum*, *Viola canina*, *Chamaenerium angustifolium*, *Angelica silvestris*, *Melampyrum nemorosum*, *Hieracium umbellatum*. Für *Lyc-*

<sup>1</sup> In der Tat teilt mir Herr Dr. *Linkola* mündlich mit, dass er dem *Calluna*-Typus in seiner Abhandlung weitere Grenzen gezogen habe als *Cajander*.

*podium clavatum*, *L. complanatum* und *Pyrola minor* stellt sich eine Entscheidung schwer. — *Pyrola media* fehlt auf Åland.

Mein Verzeichnis für Åland enthält bloss 9 für Ladoga-Karelien nicht aufgenommene Arten. Bezüglich *Dryopteris spinulosa*, *Dr. Phegopteris* und *Agrostis vulgaris* liegt der Grund der Abweichung wahrscheinlich in der subjektiven Beurteilung. Eine wirkliche Differenz bezeichnen dagegen vermutlich *Festuca ovina*, *Dryopteris dilatata?*, *Listera cordata*, *Anemone Hepatica*, *A. nemorosa* und *Potentilla erecta*.

Die grösste Schwierigkeit bereitet die Abgrenzung des *Oxalis-Myrtillus*-Typus, weniger gegen den *Myrtillus*-Typus als gegen Hainwaldtypen, manchmal gegen den Farntypus. *Linkola* bucht an Reisern, Gräsern und Kräutern 57 Arten, mein Verzeichnis 47 Arten.

Von *Linkola*'s Arten dürften mit Sicherheit für Åland wegfallen: *Empetrum nigrum*, *Calluna vulgaris*, *Calamagrostis arundinacea*, *Convallaria majalis*, *Platanthera bifolia*, *Trifolium medium*, *Lathyrus vernus*, *Geranium silvaticum*, *Viola canina*, *Chamaenerium angustifolium*, *Angelica silvestris*, *Aegopodium podagraria*, *Melampyrum nemorosum*, *Campanula persicifolia*, *Hypochaeris maculata*, *Hieracium umbellatum*. Betreffs der folgenden für Ladoga-Karelien, aber nicht für Åland aufgenommenen Arten kann wahrscheinlich auf die subjektive Auffassung als den Grund der Abweichung hingewiesen werden: *Poa nemoralis*, *Melica nutans*, *Dryopteris Filix mas*, *Equisetum silvaticum*, *E. pratense*, *Vicia silvatica* und *Galium boreale*. — *Calypso bulbosa*, *Pyrola media* und *Picris hieracioides* fehlen auf Åland. *Corallorrhiza Neottia* dürfte kaum dessen Nadelwald angehören.

Für Åland werden 17 für Ladoga-Karelien nicht genannte Arten aufgenommen. Für die folgenden dürfte die Abweichung wahrscheinlich aus der subjektiven Beurteilung herfließen: *Dryopteris Phegopteris*, *Equisetum hiemale?*, *Lycopodium clavatum*, *Epipactis latifolia* (wird für den »ladogischen Subtypus« angegeben) und *Monotropa Hypopitys*. Eine wirkliche Differenz bezeichnen dagegen: *Blechnum Spicant*, *Sanicula europaea* (welche beide in Karelien ganz fehlen), *Lycopodium complanatum*, *Neottia nidus avis*, *Lactuca muralis* und wahrscheinlich *Festuca ovina*, *Potentilla erecta* wie auch *Anemone Hepatica*, *A. nemorosa*, *Veronica Chamaedrys* und *V. officinalis* (die vier letzten im »ladogischen Subtypus« angetroffen). — *Dryopteris dilatata* ist von *Linkola* nicht aus Ladoga-Karelien unterschieden.

\*

Mit einigen Worten sei noch die åländische Nadelwaldflora beleuchtet, wie sie sich gegen den Hintergrund der Nadelwaldflora im Lande überhaupt, zunächst in dessen südlichen und zentralen Teilen darstellt.

Vor allem sei notiert, dass zwei Arten in der Landschaft ihre einzigen Fundplätze innerhalb des finnischen Florengiets haben: *Taxus baccata* und *Sanicula europaea*.

An die genannten Arten schliessen sich an: *Blechnum Spicant*, sonst nur spärlich an einer Lokalität in Nyland, in der Gegend von Borgå

angetroffen, und die Varietät *glabra* von *Monotropa Hypopitys*, die auf dem Festland bis auf weiteres nur aus dem östlichen Nyland (vom Verf. auf Sibbo-Löparö gefunden) sowie von einer Lokalität in Russisch-Karelien (vgl. H j e l t: *Conspectus* Vol. V, 1919, S. 367) bekannt sein dürfte.

Für die obigen Arten erscheint eine Einwanderung von Schweden her ganz offenbar. Sie besitzen hier eine mehr oder weniger ausgedehnte Verbreitung und kommen auch, mit Ausnahme von *Blechnum Spicant*, in den Åland zunächstliegenden Teilen des Landes vor (»Stockholmstraktens växter«, 1914).

Bezüglich einer Anzahl von Arten scheint der Frequenz- und Dichtigkeitsgrad für Åland verhältnismässig hoch: *Dryopteris Linneana* (kommt sogar im *Vaccinium*-Typus vor), *Lycopodium annotinum*, *Listera cordata*, *Neottia nidus avis*, *Oxalis Acetosella* (auch im *Vaccinium*-Typus), *Pyrola chlorantha*, *P. uniflora*, *Lactuca muralis*. — Für *Neottia* und *Lactuca*, vielleicht auch für *Oxalis*, dürfte der Grund in geographischen Verhältnissen liegen. Für die übrigen liegt es nicht fern, die Ursache in dem reichlichen Vorhandensein von alten Waldformationen (vgl. S. 56) zu suchen. Bei *Listera cordata* dürfte hervorzuheben sein, dass die Art auf Åland an trocknen und frischen Standorten völlig heimisch ist, wie es scheinen möchte, sogar in höherem Grad als auf feuchtem oder versumpftem Waldboden, der vielleicht im allgemeinen den eigentlichen Aufenthaltsort der Art darstellt. (Die Art wird beispielsweise von Y. I l v e s s a l o überhaupt nicht für irgendeinen der hier behandelten Typen gebucht.) — Zu den obigen Arten dürften ferner zu stellen sein: *Anemone Hepatica* und *A. nemorosa*, *Potentilla erecta*, *Viola Riviniana*, *Veronica Chamaedrys* und vielleicht *Pteridium aquilinum*.

Während der åländische Nadelwald zwei den Wäldern des Festlands fremde Arten zählt, fehlen ihm einige hier vorkommende. Genannt seien vor allem *Carex ericetorum*, *Calypso bulbosa*, *Anemone vernalis*, *A. patens*, *A. pratensis*, *Pyrola media*, *Thymus serpyllum* (bloss an zwei Stellen in Kökar, die eine in Laubwiesengebiet, die andere auf einer Sandbank im Schärenarchipel). Der *Conspectus Florae Fennicae* führt über *Pyrola media* zwei ältere Angaben für Åland an. Da die Art jedoch später nicht aufgezeichnet worden ist, liegt mit grosser Wahrscheinlichkeit eine Fehlbestimmung vor. Das Nichtvorhandensein der Art auf Åland erscheint sehr bemerkenswert, da sie — wenn auch mehr oder weniger selten — im ganzen südlichen und mittleren Finnland auftritt und auch in den zunächstliegenden Teilen von Schweden vorkommt (»Stockholmstraktens växter«).

Zu den obigen Arten können noch eine Anzahl hinzugefügt werden, die von dem einen oder dem anderen Verfasser zur Nadelwaldflora gestellt worden sind; mehrere solche wurden schon oben für Ladoga-Karelien erwähnt. Die meisten von diesen sind Arten, die auch auf Åland angetroffen werden, aber kaum ursprünglich in dem dortigen Nadelwald, und die auf keinen Fall in den betreffenden Gebieten eine grössere Rolle innerhalb der auch nur annähernd ursprünglichen Nadelwaldvegetation spielen. Wir lassen sie hier im grossen ganzen beiseite. Nur für *Convallaria majalis* und *Antennaria dioica* sei hervorgehoben, dass sie kaum als dem åländischen Nadelwald angehörig betrachtet werden können. Nach den Angaben der Literatur zu schliessen, sind beide recht kennzeichnend für die Nadelwälder des Festlands. Doch machen sie, beispielsweise in Evois und Vesijako, in diesen Wäldern einen einigermaßen fremdartigen Eindruck; jedenfalls sind sie stark von der Kultur begünstigt. Bemerkenswert ist für den åländischen Nadelwald auch das Fehlen von *Chamaenerium angustifolium* und *Hieracium umbellatum*.

Für eine Anzahl Arten ist der Frequenzgrad auf Åland bemerkenswert niedrig.

An erster Stelle sei *Calamagrostis arundinacea* mit bloss drei Fundplätzen — alle ausserhalb des eigentlichen Nadelwalds und stark kulturbeeinflusst — genannt. Die Art scheint allgemein und wenig vom Waldtypus abhängig im ganzen südlichen und mittleren Finnland aufzutreten und kommt auch in den zunächstliegenden Teilen von Schweden vor. Vielleicht hängt das spärliche Vorkommen auf Åland damit zusammen, dass der Wald überwiegend die Natur alter Waldformation besitzt. Überall auf dem Festland habe ich die Art stark begünstigt in kulturbeeinflusstem Wald gefunden. Es ist vielleicht nicht unangebracht, hier auf das spärliche Vorkommen in den Ödwäldern des Nationalparkes Hamra in Wermland hinzuweisen (Andersson und Hesselman, 1907, S. 102).

Im übrigen ergibt sich eine niedrige Frequenz für:

*Daphne Mezereum*; offenbar im grossen ganzen häufiger sowohl auf dem Festland wie in den zunächstliegenden Teilen von Schweden.

*Lycopodium clavatum*; das spärliche Vorkommen ist umso bemerkenswerter, als die Art sowohl in nahegelegenen Teilen Schwedens wie im grossen ganzen im kontinentalen Finnland beträchtlich häufiger als auf Åland aufzutreten scheint. Vielleicht gilt für diese von der Kultur begünstigte Art, was oben von *Calamagrostis arundinacea* gesagt worden ist.

*Lycopodium complanatum*. — Noch seltener als die vorhergehenden. Die niedrige Frequenz ist jedoch nicht unerwartet im Hinblick darauf, dass die Art auch in nahegelegenen Gegenden Schwedens sowie wahrscheinlich auch mehrerenorts in Südfinnland, z. B. in den westnyländischen Schären (siehe Brenner 1921), selten ist.



*Chimaphila umbellata*; spärlicher als in nahegelegenen Teilen Schwedens und vielleicht in den meisten Teilen Südfinnlands.

Sehr bemerkenswert ist das spärliche Vorkommen für *Solidago virgaurea*, die wenigstens mehrerenorts auf dem Festland allgemein und wenig vom Waldtypus abhängig im Nadelwald vorkommt und auch in den zunächstliegenden Teilen von Schweden häufig ist. Nur mit starken Bedenken ist die Art für den åländischen Nadelwald aufgenommen worden, wo sie meist den Eindruck einer Einwandererin aus den nahegelegenen Laubwiesengebieten macht. Innerhalb dieser ist die Art nicht selten auf Fasta Åland; in den Schärenkirchspielen gehört sie dagegen zu den Seltenheiten und fehlt vielerorts ganz. Die eigentümliche Verbreitung der Art auf Åland bedarf eines näheren Studiums.

Bemerkenswert niedrig ist auch die Frequenz für *Rubus saxatilis*, *Pyrola rotundifolia*, *P. minor* und *Melampyrum pratense* (für die letztgenannte besonders in den magreren Typen).

Noch eine Anzahl Abweichungen könnten erwähnt werden; indes ist es schwer, zunächst aufgrund von Literaturangaben einen sicheren Einblick in die Frequenzverhältnisse zu gewinnen. Die Verhältnisse auf dem Festland sind auch offenbar schon innerhalb der entsprechenden Klimagebiete recht wechselnd.

\* \* \*

Es sei hier zuletzt festgestellt, dass der åländische Nadelwald mit einer vergleichsweise geringen Anzahl von Arten aufzutreten scheint. Der Grund hierzu liegt offenbar, wie bereits hervorgehoben, darin, dass der Wald auf Åland bis in die letzte Zeit in so hohem Grade sich frei, ohne wesentlich störende Eingriffe seitens der Kultur hat entwickeln dürfen. Die Bodenvegetation hat einen hohen Grad von Gleichgewicht erreicht; nur die wirklichen Bürger des Nadelwalds haben im grossen ganzen ihren Platz behalten. So findet auf Åland das bemerkenswerte Verhalten statt, dass eine Nadelwaldflora unmittelbar neben artenreichen Laubwiesen und uralter Kulturgegend steht, ohne bedeutendere Spuren dieser Nähe zu tragen. In erheblich höherem Grad scheint die Kultur im allgemeinen auf dem Festland der Bodenvegetation des Nadelwaldes ihr Gepräge aufgedrückt zu haben. Man empfängt den Eindruck, dass es besonders das Feuer (Waldbrände oder Brandwirtschaft) gewesen ist, welches neue Elemente mit sich gebracht hat, von denen sich dann eine Anzahl mit grosser Zähigkeit halten. — Es ist wirklich seltsam, wie der Nadelwald auf Åland in vielen Fällen, in den Holzgewächsen wie in den Bodenpflanzen, ganz unmittelbar neben einer alten Kultur ursprünglich wirkt. Im Herzen von Åland, zwischen Godby und dem

Färjsund, schliesst sich der schöne, zum Amtsgut des Provinzialarztes gehörende Wald ohne nennenswerte Kulturelemente ganz an die grosse Landstrasse an. Nur einige Schritte von dieser, und man findet die unverfälschteste Bodenvegetation. Dasselbe kann man fast in allen Teilen der Landschaft beobachten. Ich will beispielsweise auf die Wälder bei der Landstrasse zwischen Finström und der Kirche von Hammarland, zwischen Söderby und Granboda in Lemland, in Lumparland hinweisen. In beträchtlich höherem Grade ist im allgemeinen auf dem Festland, auch in öden Gegenden, der Einfluss der Kultur an den Wegen abzulesen, nicht selten in Form eines Saumes von Grauerlenbeständen.

Im Hinblick auf den Kultureinfluss, dem der Nadelwald im allgemeinen ausgesetzt gewesen ist und der denselben wahrscheinlich mit einer Reihe beständiger Elemente bereichert hat, ist es nicht zu verwundern, dass die Artenverzeichnisse in manchen Studien eine recht grosse Anzahl Arten umfassen. Ganz sicher sind jedoch manchmal die wirklichen Bürger und zufälligere Elemente nicht gehörig auseinandergehalten worden. Die Zahl, die ich in dieser Studie für die Heidewälder auf Åland gefunden habe, wird kaum sehr von der Zahl der wirklich ursprünglichen Arten auch in den übrigen Teilen von Süd- und Mittelfinnland übertroffen.

Der åländische Nadelwald ist arm an Kulturelementen und auch arm an zufälligen Elementen aus anderen Pflanzengesellschaften. Wo solche zufällig einen Siedelplatz gefunden haben, treten sie meist sehr spärlich, oft steril und schwach auf. Es kann hier festgestellt werden, dass diejenigen Arten der Laubwiesenvegetation, welche nicht zugleich Bürger der Nadelwälder sind, kaum Möglichkeiten besessen haben, sich durch Vermittlung dieser Wälder zu verbreiten.

## VII. Artenverzeichnis.

Den unten folgenden Lokalangaben liegen, wo nichts anderes gesagt ist, Aufzeichnungen des Verfassers zugrunde. Sie beziehen sich auf die hier behandelten Nadelwaldstandorte. Nur für *Struthiopteris germanica*, *Dryopteris cristata*, *Dr. dilatata*, *Blechnum Spicant*, *Equisetum hiemale*, *Calamagrostis arundinacea*, *Listera cordata*, *Daphne Mezereum* und *Circaea alpina* werden sämtliche Fundorte, auch solche ausserhalb

des Nadelwalds, mitgeteilt. Eine Minderzahl von Angaben beruht auf Exemplaren des Herbarium Musei Fennici (H. M. F.) oder der Sammlungen des verstorbenen Lektors Br. Florström (Br. Fl.), einige auf Angaben bei Hjelt: *Conspectus Florae Fennicae* (Consp.). Bemerkte sei noch, dass in den unten folgenden Lokalitätsangaben Zwischengebiete zwischen zwei Lokalitäten durch einen die Namen der letzteren verbindenden kurzen Bindestrich angedeutet sind; so z. B. Vesteränga-Flaka = die Gegend zwischen Vesteränga und Flaka. — Wegen der mitgeteilten Frequenz- und Dichtigkeitsangaben wird auf S. 28, 109 hingewiesen.

**(*Struthiopteris germanica* Willd.)**

Ausnahmsweise in kleineren Gruppen innerhalb des *Oxalis-Myrtillus*-Typus. Vor allem und in grossen üppigen Beständen an Quellen und Bächen, sowohl in Nadel- als in Laubwald, aber auch hier sehr selten.

Nur auf Fasta Åland angetroffen. Die folgenden Lokalitäten sind die einzigen auf Åland aufgezeichneten:

Jomala: an der Landstrasse nördlich von Mariehamn, Sviby; Hammarland: Kattnäs, Byttböle u. Östanträsk an Bächen in gemischtem Wald, Postad; Finström: Bamböle an einem Felsenabhang; Sund: Tranvik, Kastelholm (*Oxalis-Myrtillus*-Typus). — Nicht von Bergroth gebucht.

**(*Dryopteris Filix mas* (L.) Schott)**

Ein oder das andere Mal in einer vereinzelter Gruppe innerhalb des *Oxalis-Myrtillus*-Typus angetroffen, aber kaum im eigentlichen Sinn dem Nadelwald angehörig. — Ist der Laubwiesenvegetation als eine ihrer häufigsten Arten zuzuzählen (S. 182).

**(*Dr. cristata* (L.) A. Gray)**

Selten. An einigen Stellen in wenigen Exemplaren in Wald und Gesträuch, sowohl in Laub- als in Nadelwald, meist an etwas feuchten Stellen, aber auch einigemal innerhalb des *Oxalis-Myrtillus*-Typus angetroffen. — An den folgenden Lokalitäten aufgezeichnet:

Kökär: Karlbylandet (Laubwiesengebiet); Sottunga: Storsottunga (Laubwald?); Jomala: Ringsböle, Ingby (Laubwald, Br. Fl.), Jomala by, Wiese am Weg zwischen Torp u. Kungsö; Hammarland: bei der Kirche, unweit des Pfarrhofs, Bovik, Bjerström-Hammarlands Torp, Bolstad-Vestmyra; Eckerö: Torp-Storby, Storby-Vikarna, Storby bei einem Moor (H. M. F.), »in paludoso caespitoso ad Böle« (A. Arrh.); Finström: Bjerström (Moor), östl. von dem Tümpel Bjerström träsk, Emkarby (am Storträsket), Ättböle; Geta: Unweit des Norsträsk, Östergeta (Consp.); Saltvik: Insel in dem See Toböle träsk (Laubwiesengebiet), Åsgårda. — Nicht von Bergroth gebucht.

***Dr. spinulosa* (Müll.) O. Kuntze**

Gehört der Nadelwaldvegetation an, wo die Art in einzelnen Individuen oder Gruppen innerhalb des *Myrtillus*- und häufiger des *Oxalis-Myrtillus*-Typus vorkommt, aber verhältnismässig selten und stets nur mit dem niedrigsten Frequenzgrad (I) vorhanden ist. Macht in den Standortstypen einen fremdartigen Eindruck. Öfter an etwas feuchteren Standorten im Nadelwald. — Gehört sonst der Laubwiesenvegetation als einer ihrer häufigst vorkommenden Arten an (S. 183).

Über ganz Åland verbreitet. Nur aus Sottunga fehlen Angaben für den Nadelwald.

Föglö: Granboda, Jersö; Ängholm; Lumparland: Skag; Lemland: Vessingsboda, Vessingsboda-Vesteränga, Bergö, Södra Jungfruskär; Jomala: Dalkarby, Jättböle-Önningby, Sviby-Södersunda, Södersunda-Ringsböle, Godtby-Öjskatan; Hammarland: Hellesby, bei der Kirche, Kattnäs; Eckerö: Torp, Torp-Storby, Storby-Vikarna; Finström: Bjerström, Emkarby; Geta: Andersö, Lökö, Dånö Gamlan; Saltvik: Strömna; Sund: Brändbolstad-Kirche, Jussböle; Vårdö: Vargata: Söderön u. Norrön, Töftö, Mickelsö, Balderö, Ängö: Timre.

***Dr. dilatata* (Hoffm.) A. Gray**

In einzelnen Exemplaren oder Gruppen mitunter innerhalb des *Myrtillus*- und des *Oxalis-Myrtillus*-Typus aufgezeichnet. Wirkt jedoch hier fremdartig. — Über die Verbreitung der Art und ihr Auftreten in bezug auf den Standort sowohl ausser- als innerhalb des Nadelwaldes sind komplettierende Angaben erforderlich. — Auf Åland alles in allem an folgenden Lokalitäten aufgezeichnet:

Sottunga: Finnö Södra öjen u. Bergskär (Laubwiesen); Föglö: Granboda; Lemland: Lemböte, Bergö, Björkö (u. a. Haselhain), Eskskär, Skobbholm; Jomala: N von Mariehamn (*Oxalis-Myrtillus*-Typus); Hammarland: Bei der Kirche, Skarpnätö; Eckerö: Storby-Vikarna; Finström: Svartsmara; Geta: Lökö, Höckböle, in der Gegend von Djupvikskyrka (H. M. F.); Saltvik: Orrdalsklint-Långbergsöda, Åsgårda; Vårdö: Listerbyholmen (an einem Felsenabhang).

***Dr. Phegopteris* (L.) C. Christens.**

Gehört in erster Linie etwas feuchteren Standorten an, vor allen den Rändern von Quellen und Rinnsalen, wo die Art in grossen üppigen Beständen auftritt; doch ist sie auch an der hier behandelten Standorten heimisch, obwohl sie daselbst verhältnismässig selten und mit niedrigem Frequenzgrad (nicht mehr als I) vorkommt; besonders im *Oxalis-Myrtillus*-Typus (sogar in dichten Gruppen), aber ausnahmsweise auch im *Myrtillus*-Typus, wo die Art jedoch wie versprengt erscheint. — Tritt nicht innerhalb der Laubwiesenvegetation auf. — Über ganz Åland verbreitet.

K ö k a r : Österbyggelandet (an einem Felsen in Laubwiesengebiet), Karlby (Standort = vorherg.); S o t t u n g a : Storsottunga; F ö g l ö : Sommarö-Hastersboda, Granboda, Hummersö; L e m l a n d : Granboda, Vessingsboda, Granboda-Rörstorp, Vesteränga-Flaka, Lemböte; J o m a l a : Svinö, N von Mariehamn, Dalkarby, Möckelby, Jättböle-Önningeby, Södersunda-Ringsböle, Godtby-Öjskatan, Godtby-Djurvik; H a m m a r l a n d : Östanträsk, Hellesby, Kattnäs, Byttböle, Strömna; E c k e r ö : Torp-Storby, Storby-Vikarna; F i n s t r ö m : Svartsmara, Skabbö, Godby; G e t a : Vestergeta-Östergeta, Snäckö, Lökö, Dånö Gamlan; S a l t v i k : Strömna, Orrdalsklint-Långbergsöda, Långbergsöda; S u n d : Kastelholm, Kulla-Gesterby; V ä r d ö : Långö, Vargata: Söderön, Mickelsö, Busö.

#### Dr. Linneana C. Christens.

Gehört als Charakterpflanze dem Nadelwald an mit Heimat vor allem im *Myrtillus*- sowie besonders und am schönsten im *Oxalis-Myrtillus*-Typus auf Polster von *Hylocomium proliferum*; hier bisweilen fleckenweise sogar tonangebend. Recht oft auch im *Vaccinium*-Typus auf einem Teppich von *Hyl. parietinum*, aber nur in kleineren Gruppen und oft schwach. Ganz schön bereits im Mischtypus von *Vaccinium vitis idaea* und *V. Myrtillus* mit Decke von *Hyl. parietinum* und *Hyl. proliferum*. Meistens in Gruppen (bis 7). — Frequenzgrad I—manchmal IV—V. Vor allem in reiserarmer alter Waldformation.

Erreicht inbezug auf das Wachstum der einzelnen Individuen im Nadelwald recht selten eine ähnliche schöne Ausbildung wie innerhalb der Laubwiesenvegetation (S. 184). Im Hinblick hierauf wie auch aufgrund erneuter Beobachtungen über die Verbreitung scheint es mir wahrscheinlich, dass die Art auch als in der Laubwiesenvegetation heimisch zu betrachten ist, obgleich sie daselbst nicht annähernd so oft und besonders nicht mit so hohem Frequenzgrad vorkommt wie im Nadelwald. Hiermit wird die Angabe in den Laubwiesenstudien (l. c.) berichtigt, wo die Art nicht im eigentlichen Sinn zu der Laubwiesenvegetation gezogen worden ist.

In den Nadelwäldern von ganz Åland häufig.

S o t t u n g a : Storsottunga; F ö g l ö : Sommarö, Granboda, Björsboda; L u m p a r l a n d : Skag; L e m l a n d : Granboda, Granboda-Rörstorp, Vessingsboda, Vesteränga, Vesteränga-Flaka, Knutsboda, Lemböte, Nätö, Bergö, Södra Jungfruskär; J o m a l a : Ytternäs, N von Mariehamn, Dalkarby, Jättböle-Önningeby, Ytterby-Jomala Öjen, Sviby-Södersunda, Södersunda-Ringsböle, Godtby, Godtby-Öjskatan, Vargsunda-Bjerström; H a m m a r l a n d : Bondetorp, Öjskatan-Tellholm, Hellesby, bei der Kirche, Kattnäs, Näfsby-Kirche; E c k e r ö : Torp, Torp-Storby, Storby-Vikarna, Storby: unweit Storfladan, Finbo; F i n s t r ö m : Emkarby, Bjerström, Bamböle, Bamböle: Skabbö, Björkö, Svartsmara, Svartsmara-Strömsvik, Godby; G e t a : Vestergeta, Snäckö: Björkholm, Andersö, Lökö, Dånö Gamlan; S a l t v i k : Näs, Näs-Daglösa, Strömna, Strömna Kasberg, Orrdalsklint-Långbergsöda, Långbergsöda; S u n d : Kastelholm, Brändbolstad-Kirche, Kulla, Domarböle, Jussböle, Vivasteby; V ä r d ö : Ängö: Timre, Busö, Balderö, Mickelsö, Töftö, Vargata: Söderön, Simskäla.

#### *Athyrium Filix femina* (L.) Roth

Bisweilen in einzelnen Exemplaren oder Gruppen innerhalb des *Oxalis-Myrtillus*-Typus, aber nicht mit höherem Frequenzgrad als I. Erscheint dem Typus fremd. — In schönerer Gestalt in der Laubwiesenvegetation (S. 185), aber dort wahrscheinlich weniger oft vorhanden. Gehört vor allem dem sog. F a r n t y p u s in feuchtem Wald an.

Über ganz Åland verbreitet, nur aus Sottunga fehlen Angaben für den Nadelwald.

F ö g l ö : Granboda; L u m p a r l a n d : Skag, Klemetsby; L e m l a n d : Granboda, Granboda-Rörstorp, Vessingsboda, Vesteränga, Vesteränga-Flaka, Nätö, Bergö, Södra Jungfruskär; J o m a l a : N von Mariehamn, Sviby-Södersunda, Södersunda-Ringsböle, Godtby-Öjskatan; H a m m a r l a n d : Hellesby, Kattnäs, bei der Kirche; E c k e r ö : Torp, Torp-Storby, Finbo; F i n s t r ö m : Emkarby, Bjerström, Bamböle-Svartsmara, Svartsmara-Strömsvik, Godby; G e t a : Andersö, Lökö, Dånö Gamlan; S a l t v i k : Strömna, Orrdalsklint-Långbergsöda, Långbergsöda; S u n d : Kastelholm; V ä r d ö : Vargata: Norrön, Ängö: Timre.

#### *Blechnum Spicant* (L.) With.

Vom Verf. nur in einigen Rasen auf einem beschränkten Fleck in Geta, im Nadelwald zwischen (und nördlich von) den Dörfern Vester- und Östergeta (August 1918) angetroffen. Die Exemplare waren fertil, gross gewachsen und schön. Die Lokalität ist ein kleiner (etwa 2 m hoher) Westabhang in Fichtenwald mit einer Moosdecke aus *Hylocomium triquetrum* und *Hyl. proliferum*. Vegetation im übrigen von *Vaccinium Myrtillus* (7), *V. vitis idaea* (7), *Pyrola secunda* einz. und *Linnaea borealis* gebildet. Dicht dabei wird *Dryopteris Phegopteris*, *Lycopodium Selago* gr. und *Oxalis Acetosella* aufgezeichnet. Gleich unterhalb der *Blechnum*-Stände wächst *Sphagnum* sp. und in einem Rinnsal *Potamogeton polygonifolius*. — Sonst in sterilen Exemplaren in Sund bei dem Waldteich Tjännan (»am Fusse von Felsen») am 17. Mai 1865 von J. O. B o m a n s s o n angetroffen. Dort (»in turfosiis») noch am 25. Juli 1878 von A. Arrhenius und A. Osw. Kihlman — gleichfalls steril — eingesammelt, aber vom Verf. nicht wiedergefunden.

#### *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn

Gehört völlig heimisch der Nadelwaldvegetation an mit Vorkommen sowohl im *Vaccinium*- und *Myrtillus*- als im *Oxalis-Myrtillus*-Typus; manchmal sogar schon im *Calluna*-Typus, aber hier wahrscheinlich nur infolge von Aushieb. Meistens mit geringem Dichtigkeitsgrad, einz.—selten mehr als 5—6, oft bloss in Gruppen. In altem, unberührtem Wald sieht man die Art

nur spärlich; doch habe ich sie auf Germundö in Saltvik in Fichtenwald auf Polstern von *Hylocomium parietinum* mit eingesprengtem *Hyl. proliferum* die einzige Gefässpflanzenvegetation in einz.—spärlichen (2) Exemplaren bildend gefunden. Sie wird wie in der Laubwiesenvegetation durch Abholzung begünstigt, wo sie sowohl an Frequenz als an Dichtigkeit stark zunimmt, um oft auf grösseren oder kleineren Flächen deckend zu werden, dies sowohl im *Vaccinium*-, *Myrtillus*- und *Oxalis-Myrtillus*-Typus als auch manchmal im *Calluna*-Typus. Auf solchem mehr oder weniger abgeholzten Boden ist die Art eine hervortretende, selten fehlende Charakterpflanze in ganz Åland, besonders an sonnigeren Plätzen. Ihr Eindringen auf gelichteten Boden erfolgt sehr schnell; so wurde sie beispielsweise auf einem zwei Jahre vorher kahlgehauenen Gebiet von Näsby in Saltvik schon in grosser Dichtigkeit aufgezeichnet. In Jomala wird ein kahlgehauenes Fichtenwaldgebiet auf einem Abhang gegen den Lumparen auf einer Fläche von mehreren hundert Metern Ausdehnung und etwa hundert Metern Breite von einem zusammenhängenden geschlossenen *Pteridium*-Bestand eingenommen, der einen reichlichen Unterwuchs von *Vaccinium vitis idaea* verbirgt. Für einzelne Waldgebiete ist, je nach dem Grad der Ursprünglichkeit, ein Frequenzgrad zwischen I und V aufgezeichnet worden.

Ausser in Nadelwäldern ziemlich oft in Laubwiesengebieten auftretend, aber mit niedrigerem Frequenzgrad (S. 187). In meiner Studie über die Laubwiesen habe ich die Art nicht als im eigentlichen Sinn der Laubwiesenvegetation angehörig gezählt, wo sie vor allem und mit einer Dichtigkeit bis 7 nach der Abweidung Fuss fasst. Doch scheinen mir gute Gründe dafür zu sprechen, dass sie auch zu der ursprünglichen Laubwiesenvegetation zu stellen ist; so ist sie beispielsweise weit verbreitet in Kökar, das nach der Meinung des Verfassers nie von Nadelwald eingenommen worden ist, sondern sich von Anfang an mit Laubwiesenvegetation überzogen hat.

Im Nadelwald von ganz Åland häufig.

**Sottunga:** Storsottunga; **Föglö:** Sommarö, Granboda, Björsboda, Jersö; **Ångholm;** **Lumparland:** Skag; **Lemland:** Granboda, Rörstorp, Vessingsboda, Vesteränga, Flaka, Knutsboda, Lemböte, Nätö, Bergö, Södra Jungfruskär; **Jomala:** Ytternäs, Dalkarby, Jättböle-Önningby, Ytterby, Ytterby-Jomala Öjen, Sviby-Södersunda, Ringsböle, Godtby, Godtby-Öjskatan, Vargsunda-Bjerström; **Hammarland:** Bondetorp, Öjskatan-Tellholm, Tellholm-Mellantorp, Hellesby, bei der Kirche, Kattnäs, Näsby-Kirche, Byttböle-Vestansunda; **Eckerö** Torp, Storby-Vikarna, Storby: unweit Storfladan, Finbo; **Finström:** Bjerström, Bamböle, Bamböle: Skabbö, Svartsmara, Strömshvik, Emkarby, Godby, Emnäs; **Geta:** Vestergeta, Östergeta, Snäckö: Björkholm, Andersö, Äppelö, Isaksö, Lökö, Dånö, Dånö Gamlan; **Saltvik:** Germundö, Näs, Näs-Daglösa, Strömhma, Strömhma Kasberg, Orrdalsklint-Långbergsöda, Långbergsöda; **Sund:** Kastelholm, Brändbolstad-Kirche, Kulla, Domarböle, Jussböle, Vivasteby; **Vårdö:** Ängö: Timre, Töftö, Busö, Balderö, Bergö, Vargata: Söderön u. Norrön.

**(*Polypodium vulgare* L.)**

Hier und da in Gruppen innerhalb der Nadelwaldvegetation, aber nur auf Steinen und Felsblöcken. — Gehört vor allem den Laubwiesengebieten an (S. 188).

**(*Equisetum pratense* Ehrh.)**

Ab und zu einzeln oder in Gruppen im *Oxalis-Myrtillus*-Typus, doch da selbst kaum heimisch.

**(*E. silvaticum* L.)**

Diese Art, die eigentlich dem bruchmoorartigen Wald angehört, ist auch dann und wann in Gruppen innerhalb des *Oxalis-Myrtillus*-Typus, besonders auf etwas frischerem Boden zu finden; sie dürfte jedoch nicht in dem Typus heimisch sein. — Auch bisweilen in der Laubwiesenvegetation, aber nicht im eigentlichen Sinn zu dieser gehörig (S. 191).

***E. hiemale* L.**

Gehört der Nadelwaldvegetation an, findet sich aber selten und stets nur in zerstreuten Exemplaren (bis 4) oder einigen unbedeutenden Gruppen sowie mit niedrigem Frequenzgrad (bis II). Innerhalb des *Oxalis-Myrtillus*-Typus aufgezeichnet, aber wahrscheinlich auch in diesem oder jenem anderen Typus vorkommend. — Nur auf Fasta Åland und Eckerö angetroffen. — Nicht von Bergroth gebucht.

**Jomala:** Dalkarby (an der Landstrasse), N von Slemmern (Wiese, zwischen Sträuchern), Vesterkalmar; **Hammarland:** Öjskatan-Tellholm; **Eckerö:** Storby: unweit Storfladan, zwischen Torp u. Storby, Skeppsvik; **Finström:** Bjerström (*Oxalis-Myrtillus*-Typus).

***Lycopodium Selago* L.**

Gehört der Nadelwaldvegetation an mit Vorkommen in sämtlichen Typen ausser dem *Calluna*-Typus, aber selten und nur in einzelnen Individuen oder einigen kleineren Gruppen. Frequenzgrad höchstens I. Sonst in der Laubwiesenvegetation, aber auch hier nur an einzelnen Stellen und bloss in wenigen Individuen, vor allem auf beschatteten Absätzen von Felswänden (S. 192). Dürfte im Gegensatz zu der Darstellung in den Laubwiesenstudien (l. c.) auch als in den Laubwiesengebieten heimisch betrachtet werden können.

In ganz Fasta Åland nebst Eckerö, aber überall selten. In der Laubwiesenvegetation auch in Kökar und Föglö.

**Lemland:** Vesteränga-Flaka, Knutsboda, Södra Jungfruskär; **Jomala:** Jättböle-Önningby, Ytterby-Jomala Öjen, Kårböle, Ingby; **Hammarland:**

Hellesby; Eckerö: Torp-Storby; Finström: Bjerström, Svartsmara-Strömsvik; Geta: Vestergeta, Andersö; Saltvik: Orrdalsklint-Långbergsöda, Långbergsöda; Sund: Gesterby (Consp.).

#### L. annotinum L.

Charakterpflanze des åländischen Nadelwaldes, meist in Gruppen (sonst ca. 1—4), die bisweilen ein paar Dutzend Meter Ausdehnung haben und vollständig geschlossen sind. Tritt schon, aber verhältnismässig selten, in typischem *Vaccinium*-Typus mit *Hylocomium parietinum*-Decke auf feinem Sand, manchmal in einzelnen Ständen sogar im *Calluna*-Typus auf, aber hier, wie es scheint, nur zufällig eingedrungen; häufiger im *Myrtillus*- und *Oxalis-Myrtillus*-Typus. Fast stets vorhanden, meistens mit dem Frequenzgrad I—II, nur selten bis IV. — Am reichlichsten und am meisten hervortretend in alten Waldformationen.

Kommt auch ausnahmsweise in einzelnen Gruppen in der Laubwiesenvegetation an beschatteten Stellen vor, unter anderem in Kökar, wo der Nadelwald vollständig fehlt. Dürfte jedoch kaum im eigentlichen Sinn der Laubwiesenvegetation zugeschrieben werden können (S. 192).

Häufig im Nadelwald von ganz Åland; Angaben fehlen nur aus Sottunga (hier jedoch im Laubwiesengebiet aufgezeichnet).

Sottunga: Mosshaga (Laubwiese); Föglö: Sommarö, Granboda, Björboda, Storklobb; Lumparland: Skag, Klemetsby; Lemland: Granboda, Rörstorp, Vessingsboda, Vesteränga, Flaka, Knutsboda, Lemböte, Nätö, Bergö, Jungfruskär; Jomala: Ytternäs, N von Mariehamn, Dalkarby, Jättböle-Önningby, Ytterby-Jomala Öjen, Sviby-Södersunda, Ringsböle, Godtby, Godtby-Öjskatan, Vargsunda-Bjerström; Hammarland: Bondetorp, Öjskatan-Tellholm, Hellesby, bei der Kirche, Kattnäs, Näfsby-Kirche, Torsholma; Eckerö: Torp, Storby, Storby-Vikarna, Storby: unweit Storfladan; Finström: Bjerström, Bamböle, Bamböle: Skabbö, Björkö, Svartsmara, Svartsmara-Strömsvik, Emkarby, Godby; Geta: Vestergeta, Östergeta, Andersö, Lökö, Dånö, Dånö Gamlan; Saltvik: Germundö, Näs, Näs-Daglösa, Strömma, Orrdalsklint-Långbergsöda, Långbergsöda; Sund: Kastelholm, Brändbolstad-Kirche, Kulla, Domarböle, Jussböle, Vivasteby; Vårdö: Vargata: Söderön u. Norrön, Töftö, Mickelsö, Balderö, Ängö: Timre.

#### L. clavatum L.

Spezifisch für den Nadelwald, aber sehr selten. Schon in Mischtypus von *Calluna* und *Vaccinium vitis idaea* auf *Hylocomium parietinum*-Teppich angetroffen; ferner im *Vaccinium*- und *Oxalis-Myrtillus*-Typus. Stets in kleineren Gruppen; auf Lemland: Nätö sind jedoch geschlossene Gruppen von einem Durchmesser bis 7 m aufgezeichnet worden. Am reichlichsten in Saltvik zwischen Näs und Dalsträsk angetroffen, wo die Art am Fahrweg hier und da in einzelnen Exemplaren auftritt.

Lemland: Nätö; Jomala: Sviby-Södersunda, Vargsunda-Bjerström, Dalkarby (Br. Fl.); Finström: Bjerström-Bamböle; Geta: Vestergeta, Vester-

geta-Östergeta, Pantsarnäs-Olsnäs; Saltvik: Näs-Dalsträsk; Sund: Kulla Gesterby (Br. Fl.); Kumlinge: Östlicher Teil von »Kumlinge-landet» (nach Bergroth).

#### L. complanatum L.

Spezifisch für den Nadelwald, aber vom Verf. nur an drei Stellen in einigen vereinzelt Gruppen angetroffen. Der Standort wird in dem einzigen Fall, wo er aufgezeichnet worden ist (Bjerström), von *Oxalis-Myrtillus*-Typus gebildet.

Lemland: Bergö; Finström: Bjerström am Koträsk; Sund: Vivasteby, Gesterby am Tjännan (Arrh. u. Kihlm. nach Consp.). — Nicht von Bergroth gebucht.

#### Taxus baccata L.

Selten. — Im Nadelwald vor allem an etwas niedrigeren, im Frühling ein wenig feuchten Boden gebunden. Gern auf quellenreichem Grund oder am Rand eines Rinnsals oder Baches, aber auch auf gewöhnlichem Waldboden im *Oxalis-Myrtillus*-Typus. — Auch, und zwar in ebenso schöner Gestalt, aber nur an wenigen Stellen und da nur in einzelnen Exemplaren, in Laubwiesengebieten (S. 193).

Das Vorkommen der Eibe auf Åland bedarf einer besonderen Darstellung. In Erwartung einer solchen seien hier unter dem Hinweis auf die Darstellung in des Verfassers Laubwiesenstudien (S. 193—195) nur einige kurze Angaben über reichlicheres Vorkommen der Art mitgeteilt.

»Das reichlichste Vorkommen der Eibe auf Åland dürfte auf Lemland: Jungfruskär sowie auf das nahe gelegene Korsö fallen. Die erstgenannte Insel ist zum kleineren Teil felsig, im übrigen mit teilweise dichtem und hohem Fichtenwald bekleidet; in der Bodenvegetation ist unter anderem *Oxalis* zu bemerken, Moose nehmen dagegen nur einen untergeordneten Platz ein. Die Eibe ist über die ganze Insel verbreitet, am wenigstens dicht jedoch in dem nördlichen felsigen Teil; neben alten Exemplaren finden sich einjährige Pflanzen und jüngere Exemplare jeglichen Alters. Die männlichen Exemplare scheinen in der Mehrzahl zu sein. Die Pflanze gedeiht am besten an den schattigsten Stellen unter dichten Fichten; hier wie auch auf offeneren Plätzen reichlich blühend; an offenen Stellen ist das Blätterwerk an der Spitze der Äste meistens vergilbt. Bäume mit ganz geraden Stämmen kommen vor, die meisten sind jedoch gebogen und knorrig. Mehrerenorts kommen kleinere reine Bestände vor; der grösste, der ca. 50 m lang und einige Meter breit sowie ganz geschlossen ist, bedeckt einen teilweise mit Schwarzerle bewachsenen Uferabhang nach Korsö hin; das Gebiet ist wenigstens zeitweise als Viehweide benutzt worden; — — —»

»Ein sehr reiches Vorkommen hat die Eibe auf Geta: Mattskär. Die Art findet sich hier in Kiefernwald mit einer Bodenvegetation, die in erheblichem Masse von *Hylocomium parietinum* und *Vaccinium Myrtillus* gebildet wird. Die grössten Exemplare werden hier 4 m hoch mit derben Stämmen; daneben treten jüngere von allen Grössen auf. In der Ufervegetation ist unter anderem *Rubus caesius* zu bemerken.»

Ein anderes reichliches Vorkommen fällt auf Hammarland, zwischen Öjskatan und Tellholm. Die Eibe tritt hier in Hunderten von Exemplaren auf, bisweilen in fast geschlossenen Beständen, in Fichtenwald auf einem Gebiet, das z. T. *Oxalis-Myrtillus*-Typus mit *Vaccinium Myrtillus*, *V. vitis idaea*, *Dryopteris Linneana* und *Equisetum silvaticum* darstellt, z. T. versumpft ist mit hervortretenden *Athyrium Filix femina* und *Filipendula Ulmaria*. Innerhalb des Gebietes zeigen sich weiter: *Daphne Mezereum*, *Pteridium aquilinum*, *Lycopodium annotinum*, *Selaginella ciliata*, *Equisetum hiemale*, *Carex pulicaris*, *C. Goodenowii*, *Potentilla erecta*, *Viola Riviniana*, *Pyrola rotundifolia*, *P. secunda* und *Linnaea borealis*. Die Eibe ist hier niedrig, unter Mannshöhe, oft an den Boden gedrückt.

In Lemland, nördlich von Vessingsboda tritt die Eibe in einigen hundert, nicht mannshohen Exemplaren in etwas feuchtem, mit Erlen durchsprengetem Wald auf. In der Bodenvegetation sind unter anderem *Myrica gale*, *Calamagrostis purpurea*, *Carex filiformis*, *Ledum palustre*, *Cirsium palustre* zu bemerken.

Die folgenden Lokalitäten gehören dem Nadelwald an:

Föglö: Jyddö öjen (»in abiegno subhumido«, A. Arrh. im H. M. F.); Lemland: N von Vessingsboda (reichlich), Jungfruskär (reichlich), Korsö (reichlich); Jomala: Styrö (einz.); Hammarland: Öjskatan-Tellholm (reichl.), Hellesby (reichl. an einem Rinnsal in aus Fichte und Schwarzerle gemischtem Wald mit *Dryopteris Phegopteris* u. *Lycopodium annotinum* (etwa 2 m hoch)), Äppelö: Hamnskär (reichlich); Eckerö: Torp, feuchter und schattiger Fichtenwald östl. von Skeppsvik (H. Lindberg im H. M. F.); Geta: Mattskär (reichlich). — Nicht von Bergroth gebucht.

#### *Pinus silvestris* L.

In ganz Åland; in Kökar nur in einigen Dutzend Exemplaren (vgl. Palmgren 1915, S. 195). Siehe im übrigen S. 10.

#### *Picea Abies* (L.) Karst.

Abgesehen von Kökar in ganz Åland. Siehe näher S. 10 und des Verfassers Laubwiesenstudien S. 196.

#### *Juniperus communis* L.

Gehört eigentlich kaum der Nadelwaldvegetation an, in der die Art nur in einzelnen oder zerstreuten Exemplaren, vor allem auf Lichtungen oder an Pfaden, und auch da meist nur mit niedrigem Frequenzgrad vorkommt. — Auch in der Laubwiesenvegetation, aber hier gleichfalls vor allem im Gefolge der Kultur (1915, S. 145—147, 197). — Sein reichlichstes Vorkommen hat der Wacholder draussen in dem äusseren, waldlosen Schärenarchipel, wo er oft in an den Boden gedrückter Gestalt die dominierende Vegetation darstellt. Auch hier ist sein Auftreten begünstigt, wo die Schären, wie es oft der Fall ist, als Viehweide benutzt worden sind. — Über ganz Åland verbreitet.

#### (*Anthoxanthum odoratum* L.)

Bisweilen in einzelnen Individuen auf Lichtungen oder an Pfaden im *Oxalis-Myrtillus*-Typus. — Gehört der Laubwiesenvegetation als Charakterpflanze an (S. 199).

#### *Agrostis vulgaris* With.

Meist in einzelnen Exemplaren auf Felsen, nicht selten mit *Spergula vernalis*. Nicht selten, ebenfalls in einzelnen, bisweilen zerstreuten Exemplaren auch in dem eigentlichen Nadelwald, besonders im *Oxalis-Myrtillus*-Typus; hier jedoch höchstens mit dem Frequenzgrad I und meist an gelichteten Stellen. — Gehört der Laubwiesenvegetation als Charakterpflanze an (S. 202). — Im Nadelwald von ganz Åland; nur aus Föglö fehlen Angaben.

Sottunga: Storsottunga; Lumparland: Skag; Lemland: Grånboda, Rörstorp, Vessingsboda, Vesterånga, Vesterånga-Fiaka, Knutsboda, Lemböte, Nätö, Bergö; Jomala: N von Mariehamn, Dalkarby, Jättböle-Önningby, Ytterby-Jomala Öjen, Vargsunda-Bjerström; Hammarland: Bondetorp, bei der Kirche, Kattnäs; Eckerö: Finbo; Finström: Bjerström, Bamböle, Svartsmara, Emkarby; Geta: Snäckö: Björkholm; Saltvik: Näs, Näs-Daglösa, Långbergsöda, zwischen Kvarnbo u. Åsgårda; Sund: Kastelholm, Jusstöle, Kulla; Vårdö: Vargata: Söderön u. Norrön, Ångö: Timre.

#### *Aira flexuosa* L.

Meistens allgemein in sämtlichen Typen der Nadelwaldvegetation, einschliesslich der der Felsen, aber bloss in einzelnen oder zerstreuten Individuen vorkommend. Auf abgeholztem Boden nimmt die Individuenmenge schnell zu (bis 6), ebenso reichlicher an Wegen.

Im Nadelwald von fast ganz Åland häufig. Bemerkenswert ist jedoch, dass sich die Art strichweise im Nördlichen Åland viel spärlicher repräsentiert gezeigt hat als anderswo; so wird sie in den Nadelwäldern in Vestergeta und

Östergeta sowie in Saltvik: Näs nur in einzelnen Individuen, an vielen Lokalitäten überhaupt nicht angetroffen. Frequenz innerhalb der verschiedenen Gebiete sonst I—V. — Gehört den Laubwiesengebieten als eine ihrer häufigsten Arten an (S. 204).

**Sottunga:** Storsottunga; **Föglö:** Sommarö, Granboda; **Lumparland:** Skag, Klemetsby; **Lemland:** Granboda, Rörstorp, Vessingsboda, Vesteränga, Flaka, Knutsboda, Lemböte, Nätö, Bergö; **Jomala:** Ytternäs, Dalkarby, Jättböle-Önningby, Ytterby-Jomala Öjen, Sviby-Södersunda, Godtby, Godtby-Öjskatan, Vargsunda-Bjerström; **Hammaland:** Bondetorp, Öjskatan-Tellholm, Hellesby, bei der Kirche, Kattnäs, Näfsby-Kirche, Torsholma, Skråbjörkö; **Eckerö:** Torp, Storby, Storby: unweit Storfladan, Finbo; **Finström:** Bjerström, Bamböle, Svartsmara, Strömsvik; **Geta:** Vestergeta, Snäckö: Björkholm, Andersö, Isaksö, Lökö, Dånö Gamlan; **Saltvik:** Germundö, Näs, Strömme, Strömme Kasberg, Orrdalsklint-Långbergsöda, Långbergsöda, Kvarnbo-Åsgårda; **Sund:** Kastelholm, Brändbolstad-Kirche, Kulla, Domarböle, Jussböle, Vivasteby; **Vårdö:** Vargata: Söderön u. Norrön, Töftö, Mickelsö, Ängö: Timre.

**(Melica nutans L.)**

Bisweilen im *Oxalis-Myrtillus*-Typus auf Polstern von *Hylocomium triquetrum* und *Hyl. proliferum*, aber nur in Gruppen oder einzelnen Exemplaren sowie meistens auf Lichtungen oder an Pfaden. — Gehört der Laubwiesenvegetation als Charakterpflanze an (S. 211).

**(Poa nemoralis L.)**

Ein oder das andere Mal in einzelnen Exemplaren im *Oxalis-Myrtillus*-Typus, aber hier kaum wirklich heimisch. Allgemein in den Laubwiesengebieten (S. 216).

**Festuca ovina L.**

Diese an offenen trocknen Standorten innerhalb der Laubwiesenvegetation (S. 219) so häufig und dicht auftretende Art macht sich in der Nadelwaldvegetation wenig geltend. Sie wird hin und wieder (I) im *Vaccinium*-, *Myrtillus*- und *Oxalis-Myrtillus*-Typus angetroffen, aber bloss in einzelnen oder zerstreuten Exemplaren und vor allem an Wegen oder auf Lichtungen. Unter anderem erwähnen meine Aufzeichnungen reichliches (5—6) Vorkommen der Art neben *Aira flexuosa* (5—6) in Saltvik: Germundö in gelichtetem Kiefernwald auf Felsen. — Über ganz Åland verbreitet.

**Lumparland:** Klemetsby, Skag; **Lemland:** Granboda, Nätö; **Jomala:** Dalkarby, Jättböle-Önningby, Godtby-Öjskatan, Vargsunda-Bjerström; **Hammaland:** Bondetorp, Byttböle-Vestansunda; **Eckerö:** Finbo; **Finström:** Bjerström, Bamböle, Björkö, Svartsmara-Strömsvik; **Geta:** Lökö; **Saltvik:** Långbergsöda, Kvarnbo-Åsgårda; **Sund:** Kastelholm, bei der Kirche; **Vårdö:** Vargata: Söderön u. Norrön, Mickelsö, Ängö: Timre.

**Carex digitata L.**

Gehört in einzelnen Individuen oder Gruppen dem *Myrtillus*- und vor allem dem *Oxalis-Myrtillus*-Typus an, ist aber nur mit niedriger Frequenz (I) vorhanden. — Gehört vor allem der Laubwiesenvegetation an (S. 231).

Im Nadelwald in sämtlichen Teilen der Landschaft ausser in Sottunga aufgezeichnet. (In Laubwiesenvegetation auch in Kökar.)

**Föglö:** Granboda; **Lumparland:** Skag, Klemetsby; **Lemland:** Granboda, Granboda-Rörstorp, Vessingsboda, Lemböte; **Jomala:** N von Mariehamn, Dalkarby; **Hammaland:** Öjskatan-Tellholm, bei der Kirche, Näfsby-Kirche; **Eckerö:** Torp, Storby-Vikarna; **Finström:** Bjerström, Bjerström-Bamböle, Björkö, Emkarby; **Geta:** Andersö, Lökö; **Saltvik:** Germundö, Långbergsöda; **Sund:** bei der Kirche, Kastelholm; **Vårdö:** Vargata: Söderön, Mickelsö.

**(C. pallescens L.)**

Bisweilen in einzelnen Exemplaren oder kleineren Gruppen auf Lichtungen oder an Pfaden im *Oxalis-Myrtillus*-Typus. — Gehört der Laubwiesenvegetation als einer ihrer häufigsten Arten an (S. 234).

**Luzula pilosa (L.) Willd.**

Gehört dem Nadelwald an und ist gewöhnlich, aber selten mit höherem Frequenzgrad als III und meist bloss in einzelnen oder zerstreuten Exemplaren oder in Gruppen vorhanden. Manchmal in einzelnen Exemplaren zufällig verirrt schon im *Calluna*-Typus, sonst dann und wann im *Vaccinium*- sowie in der Regel im *Myrtillus*- und *Oxalis-Myrtillus*-Typus (bis 5). — Charakterpflanze von Laubwiesen im Schatten von Baum- und Strauchbeständen sowie in geschlossenen Hainen (S. 247).

Über ganz Åland sowohl auf den Laubwiesen als in den Nadelwäldern verbreitet. Die folgenden Lokalitäten beziehen sich auf Nadelwald:

**Sottunga:** Storsottunga; **Föglö:** Sommarö, Granboda, Björsboda; **Lumparland:** Skag, Klemetsby; **Lemland:** Granboda, Rörstorp, Vesteränga-Flaka, Knutsboda, Lemböte, Nätö, Bergö, Södra Jungfruskär; **Jomala:** N von Mariehamn, Dalkarby, Ytternäs, Jättböle-Önningby, Ytterby-Jomala Öjen, Godtby; **Hammaland:** Bondetorp, Öjskatan-Tellholm, Tellholm-Mellantorp, bei der Kirche, Kattnäs, Näfsby-Kirche, Torsholma, Skråbjörkö; **Eckerö:** Torp, Storby, Storby-Vikarna, Storby: unweit Storfladan, Finbo; **Finström:** Bjerström, Bamböle, Bamböle: Skabbö, Björkö, Svartsmara, Strömsvik, Emkarby, Godby; **Geta:** Vestergeta, Snäckö: Björkholm, Andersö, Isaksö, Lökö, Dånö Gamlan; **Saltvik:** Germundö, Näs, Näs-Daglösa, Orrdalsklint-Långbergsöda, Långbergsöda; **Sund:** Brändbolstad-Kirche, Kastelholm, Kulla, Domarböle, Jussböle Vivasteby; **Vårdö:** Vargata: Söderön u. Norrön, Töftö, Mickelsö, Ängö: Timre.

**Majanthemum bifolium (L.) F. W. Sch m.**

Gehört völlig heimisch der Nadelwaldvegetation an, ist aber im allgemeinen von untergeordneter Bedeutung, nicht ganz kräftig entwickelt, oft steril

und meist mit ziemlich geringem Dichtigkeitsgrad vertreten. — In sehr schwacher Gestalt und meist steril, nicht selten schon im *Vaccinium*-Typus, aber nur in einzelnen Exemplaren oder Gruppen, in der Regel weiter im *Myrtillus*-Typus, auch hier bloss einz.—4 und oft steril, sowie besonders im *Oxalis-Myrtillus*-Typus (bis 6), in dem die Art auch fruchttragend, obwohl nicht in so üppiger Gestalt wie in der Laubwiesenvegetation auftritt. Am dichtesten an etwas gelichteten Stellen. — Gehört auf Åland vor allem den Laubwiesengebieten an (siehe S. 254).

Sowohl in den Nadelwald- als in den Laubwiesengebieten allgemein über ganz Åland verbreitet. Die folgenden Lokalitäten beziehen sich auf Nadelwald:

Sottunga: Storsottunga; Föglö: Sommarö, Granboda, Björsboda; Lumparland: Skag; Lemland: Granboda, Rörstorp, Vessingsboda, Knutsboda, Lemböte, Bergö; Jomala: Mariehamn, Dalkarby, Jättböle-Önningby, Ytterby-Jomala Öjen, Södersunda-Ringsböle, Godtby, Vargsunda-Bjerström; Hammarland: Bondetorp, Hellesby, bei der Kirche, Kattnäs, Näfsby; Eckerö: Torp, Storby, Storby-Vikarna, Finbo; Finström: Bjerström, Bamböle, Bamböle: Skabbö, Björkö, Svartsmara, Strömsvik, Emkarby, Godby; Geta: Snäckö: Björkholm, Andersö, Lökö, Dånö Gamlan; Saltvik: Strömma, Orrdalsklint-Långbergsöda, Långbergsöda; Sund: Kastelholm, Kulla, Jussböle, Vivasteby; Vårdö: Vargata: Söderön u. Norrön, Töftö, Balderö, Ängö: Timre.

#### *Paris quadrifolia* L.

Ein oder das andere Mal in einzelnen Exemplaren oder Gruppen im *Oxalis-Myrtillus*-Typus, aber meist an etwas offneren Plätzen. — Gehört als Charakterpflanze beschatteten und schattigen Stellen innerhalb der Laubwiesenvegetation an (S. 258).

#### *Epipactis latifolia* (L.) A. N.

Sehr selten. In der Nadelwaldvegetation (*Oxalis-Myrtillus*-Typus) in einem vereinzelt Exemplar im Wald von Ytterby im Kirchspiel Jomala angetroffen; in etwa zehn Exemplaren auf einem gerodeten Waldabhang in Saltvik auf Germundö: Krybacka; sowie, gleichfalls in etwa zehn Exemplaren, in Geta: Lökö auf einer Viehweide, die ein Mittelding zwischen einem Laubwiesen- und einem Nadelwaldstandort darstellt. Der Siedelplatz in Jomala weist auf Polstern von *Hylocomium triquetrum* Gruppen von *Melica nutans* und *Anemone Hepatica*, einzelne *Goodyera repens*, *Melampyrum silvaticum* und *Campanula rotundifolia* sowie schwache und sterile Individuen von *Lathyrus pratensis* und *Veronica Chamaedrys* auf. — Auch, obwohl gleichfalls sehr selten, in der Laubwiesenvegetation (Jomala: Ramsholmen; siehe S. 268).

#### *Listera cordata* (L.) R. Br.

Spezifisch für die Nadelwaldvegetation, aber recht selten und stets bloss in einzelnen Individuen oder kleineren Gruppen; in den verschiedenen Gebieten mit niedrigem Frequenzgrad (I). Ein und das andere Mal vereinzelt schon im *Vaccinium*- und *Myrtillus*-Typus, aber vor allem dem *Oxalis-Myrtillus*-Typus angehörig. Auch, aber anscheinend weniger häufig, in feuchteren Standortstypen. Gehört vor allem alten Waldformationen an. — In Kökar: Hellsö an einer anmoorigen Lokalität in Laubwiesengebiet.

In sämtlichen Teilen des Gebietes ausser Lumparland aufgezeichnet. Bergroth gibt »ein paar Stellen« auf Kumlinge an.

Sottunga: Storsottunga; Föglö: Sommarö, Granboda, Degerby; Lemland: Björkö, Bergö, Söderby (Consp.), Lemböte (Consp.); Jomala: Ytternäs (Br. Fl.), Möckelö (Arrh. u. Kihlm. nach Consp.), Godtby, Godtby-Djurvik, Hammarudda; Hammarland: Bondetorp, Östanträsk; Eckerö: Torp, Storby-Vikarna, Marby, Finbo; Finström: Bjerström, E vom Bjerström träsk, Bjerström-Bamböle, Svartsmara-Strömsvik, Bergö (H. M. F.), Emkarby, Godby (Consp.); Geta: Andersö, Isaksö, Lökö, Mattskär (Consp.), Höckböle, »Grändal« (Consp.); Saltvik: Långbergsöda, Gegend des Dalträsk; Sund: Kastelholm, Gesterby am Tjännan (Consp.), Bomarsund (Consp.); Vårdö: Vargata: Söderön, Mickelsö.

#### *Neottia nidus avis* (L.) Rich.

Im *Oxalis-Myrtillus*-Typus, aber selten und stets nur in einzelnen Exemplaren oder kleineren Gruppen. — Auch in der Laubwiesenvegetation, an geschlosseneren Stellen sowie in Hainen, aber auch dort selten obwohl nicht in dem Grad wie im Nadelwald (S. 270). — In Nadelwald aufgezeichnet in:

Lemland: Bergö; Jomala: Mariehamn, Fichtenwald zwischen Ingby u. Jomala by (Br. Fl.), »in silva abiegna inter pag. Jomala et Öfverby« (Laurén nach Consp.); Eckerö: Torp; Finström: Bjerström, E vom Bjerströms träsk, Emkarby, Bastö (Fichtenwald nach Linkola); Geta: Bolstaholm. — Nicht von Bergroth gebucht.

#### *Goodyera repens* (L.) R. Br.

Spezifisch für die Nadelwaldgebiete mit Vorkommen im *Myrtillus*- und *Oxalis-Myrtillus*-Typus, aber recht selten und stets bloss in zerstreuten oder einzelnen Exemplaren. Nur in altem Wald.

An zerstreuten Lokalitäten über ganz Åland hin, ausser in Sund, Föglö und Sottunga (die Nadelwälder der beiden letzten Kirchspiele wurden nicht während der Blütezeit der Art besucht) aufgezeichnet. — Nicht von Bergroth gebucht.

Lumparland: Skag; Lemland: Granboda-Rörstorp, Vessingsboda; Jomala: Ytterby, Södersunda-Ringsböle, Jättböle (Consp.), Mariehamn: Badhusparken (Br. Fl.); Hammarland: Hellesby; Eckerö: Vesteröjen, schattiger Fichtenwald am Weg nach Skeppvik (H. Lindberg im H. M. F.); Finström: Bergö (H. M. F.); Geta: Snäckö: Björkholm, Andersö, Lökö, Djupvik »Kabel-



huset» (Consp.), zwischen Långvik u. Djupviks kyrka (Consp.); »Grändal» (Consp.); Saltvik: Haraldsby (Consp.); Vårdö: Töftö, Vargata: Söderön, Ängö: Timre.

#### Rumex Acetosella L.

Hier und da in einzelnen Exemplaren auf Felsen. — Gehört den Laubwiesengebieten (S. 284) als einer ihrer häufigsten Arten an.

Sottunga: Storsottunga; Föglö: Sommarö, Jersö: Ängholm; Lemland: Granboda, Knutsboda, Lemböte, Bergö; Jomala: Jättböle-Önningby, Ytterby-Jomala Öjen, Godtby-Öjskatan; Hammarland: Torsholma; Finström: Bjerström; Eckerö: Finbo; Geta: Snäckö: Björkholm, Lökö; Saltvik: Strömma Kasberg, Kvarnbo-Åsgårda; Sund: Kastelholm, Jussböle, Kulla; Vårdö: Vargata: Söderön, Mickelsö, Ängö: Timre.

#### Spargula vernalis Willd.

Für die Nadelwaldgebiete charakteristisch mit ziemlich regelmässigem Vorkommen auf den Nadelwaldfelsen, aber nur in zerstreuten oder einzelnen Ständen. Oft mit *Aira flexuosa*. Nicht selten die einzige phanerogame Art auf der *Cladina*-Decke der Felsen. — Nur ausnahmsweise und anscheinend mehr zufällig in Laubwiesengebieten.

In allen Teilen des Gebietes ausser Sottunga aufgezeichnet. Nicht von Bergroth gebucht.

Kökär: Karlbylandet (Laubwiesengebiet); Föglö: Sommarö, Sonnoda, Granboda, Björsboda, Hummersö, Kallsö, Brättö, Flisö, Skräfsö-Gripö; Lumparland: Skag, Krokstad; Lemland: Granboda (Laubwiesengebiet), Granboda-Vessingsboda, Vessingsboda, Vessingsboda-Vesteränga, Norrby-Söderby, Knutsboda, Lemböte, Bergö, Jersö, Granö (Br. Fl.), Nätö; Jomala: Ytternäs, Svinö, Langneskär (H. M. F.), Hammarudda, Dalkarby (Consp.), Jomala-by (H. M. F.); Hammarland: Bondetorp, Hellesby, Mörby, Postad, Strömma, Skräbjörkö; Eckerö: Björnhufvud, Kyrkobyn; Finström: Bjerström, Svartsmara, Bastö, Tjudö, Grelsby, Lindersholm; Geta: Östergeta, Snäckö: Björkholm, Andersö, Äppelö, Lökö, Dånö Gamlan, Dånö; Saltvik: Hjortö, Näs-Daglösa, Strömma Kasberg, Orrdalsklint-Långbergsöda; Sund: Kastelholm, Kulla, Jussböle, Vivasteby; Vårdö: Vargata, Vargata: Söderön, Ängö: Timre.

#### Anemone Hepatica L.

In einzelnen oder zerstreuten (bis 4–6) Exemplaren oder in Gruppen allgemein im *Oxalis-Myrtillus*-Typus, vor allem auf Lichtungen, (bis V) vorhanden; ein oder das andere Mal schon einzeln oder in Gruppen im *Myrtillus*-Typus. — Gehört vor allem der Laubwiesenvegetation an (S. 296).

Im Nadelwald in sämtlichen Teilen des Gebietes aufgezeichnet.

Sottunga: Storsottunga; Föglö: Granboda; Lumparland: Skag, Klemetsby; Lemland: Granboda, Granboda-Vessingsboda, Vesteränga-Flaka, Knutsboda, Lemböte, Bergö; Jomala: N von Mariehamn, Dalkarby,

Ytterby, Ytterby-Jomala Öjen; Hammarland: Bondetorp, bei der Kirche; Eckerö: Storby-Vikarna, Finbo; Finström: Bjerström, Bamböle: Skabbö, Björkö, Bamböle, Svartsmara, Svartsmara-Strömsvik, Emkarby, Godby; Geta: Lökö; Saltvik: Germundö, Näs-Daglösa, Långbergsöda; Sund: Kastelholm, bei der Kirche; Vårdö: Ängö: Timre.

#### A. nemorosa L.

Wie die vorhergehende in einzelnen — zerstreuten (bis 4) Exemplaren oder in schwachen Gruppen allgemein im *Oxalis-Myrtillus*-Typus vorhanden; recht oft einzeln oder in Gruppen ferner im *Myrtillus*-Typus sowie manchmal rein zufällig im *Vaccinium*-Typus. — Charakterpflanze der Laubwiesenvegetation (S. 297) mit Vorkommen im ganzen Gebiet.

In den Nadelwäldern in sämtlichen Teilen der Landschaft ausser Sottunga aufgezeichnet.

Föglö: Granboda; Lumparland: Skag, Klemetsby; Lemland: Granboda, Granboda-Rörstorp, Vessingsboda, Knutsboda, Lemböte, Bergö; Jomala: N von Mariehamn, Dalkarby, Ytterby, Ytterby-Jomala Öjen, Södersunda, Ringsböle, Godtby; Hammarland: bei der Kirche, Kattnäs, Näfsby-Kirche; Eckerö: Torp-Storby, Storby-Vikarna, Finbo; Finström: Bjerström, Bamböle, Björkö, Svartsmara, Svartsmara-Strömsvik, Emkarby, Godby; Geta: Snäckö: Björkholm, Andersö, Lökö; Saltvik: Långbergsöda; Sund: Kastelholm, Brändbolstad-Kirche; Vårdö: Töftö, Balderö, Ängö: Timre.

#### (Ranunculus acris L.)

Ein oder das andere Mal in einzelnen oder sogar zerstreuten Exemplaren im *Oxalis-Myrtillus*-Typus, vor allem an abgeholzten Plätzen. Macht in dem Typus einen fremdartigen Eindruck. — Charakterpflanze der Laubwiesenvegetation (S. 302) mit Vorkommen im ganzen Gebiet.

#### Rubus saxatilis L.

Gehört der Nadelwaldvegetation an, ist aber wirklich heimisch nur im *Oxalis-Myrtillus*-Typus, auch hier recht selten vorhanden und nur in einzelnen Gruppen sowie gar nicht für den Typus charakteristisch. — Charakterpflanze der Laubwiesenvegetation (S. 331) mit Vorkommen im ganzen Gebiet.

#### Fragaria vesca L.

Meist in einzelnen oder zerstreuten Exemplaren im *Oxalis-Myrtillus*-Typus vorhanden, aber schwach und offenbar nicht heimisch (I–III). — Gehört der Laubwiesenvegetation an (S. 333) mit Vorkommen im ganzen Gebiet.

In den Nadelwäldern in sämtlichen Teilen der Landschaft ausser Saltvik und Sund aufgezeichnet.

Sottunga: Storsottunga; Föglö: Granboda; Lumparland: Skag, Klemetsby; Lemland: Vessingsboda, Knutsboda, Lemböte, Nätö, Södra Jungfruskär; Jomala: N von Mariehamn, Ytterby, Ytterby-Jomala Öjen; Hammarland: Öjskatan-Tellholm, bei der Kirche, Kattnäs; Eckerö: Torp-Storby, Storby-Vikarna, Storby: unweit Storfladan, Finbo; Finström: Bjerström, Bamböle, Björkö, Svartsmara, Svartsmara-Strömsvik, Emkarby; Geta: Lökö; Vårdö: Vargata: Söderön, Ängö: Timre.

**Potentilla erecta (L.) Hampe**

Gehört der Nadelwaldvegetation an. Nicht selten im *Vaccinium*-Typus, aber nur an einer oder der anderen Stelle in einzelnen, meist sterilen Exemplaren. Ferner im *Myrtillus*-Typus und vor allem im *Oxalis-Myrtillus*-Typus; hier meist, aber bloss einzeln oder in Gruppen (I—III) vorkommend. Vor allem an offeneren Stellen (bis 6). — Stets schwächer als in der Laubwiesenvegetation, wo die Art im ganzen Gebiet als Charakterpflanze auftritt.

In den Nadelwäldern in sämtlichen Kirchspielen ausser Sottunga aufgezeichnet.

Föglö: Sommarö; Lumparland: Skag, Klemetsby; Lemland: Granboda-Rörstorp, Granboda-Vessingsboda, Vessingsboda, Vesteränga-Flaka, Knutsboda, Lemböte, Nätö, Bergö, Södra Jungfruskär; Jomala: N von Mariehamn, Ytterby, Ytterby-Jomala Öjen, Sviby-Södersunda, Södersunda, Godtby, Ringsböle, Vargsunda-Bjerström; Hammarland: Bondetorp, Tellholm-Mellantorp, bei der Kirche, Kattnäs, Näfsby-Kirche, Skräbjörkö; Eckerö: Storby: unweit Storfladan, Finbo; Finström: Bjerström, Bamböle, Björkö, Svartsmara, Emkarby; Geta: Andersö, Isaksö, Lökö, Dånö Gamlan; Saltvik: Orrdalsklint-Långbergsöda, Långbergsöda; Sund: Kastelholm, Brändbolstad-Kirche; Vårdö: Töftö, Vargata: Söderön, Ängö: Timre.

**(Vicia silvatica L.)**

Ein oder das andere Mal in einzelnen Exemplaren oder Gruppen im *Oxalis-Myrtillus*-Typus aufgezeichnet, aber kaum eigentlich in der Nadelwaldvegetation heimisch. — Gehört der Laubwiesenvegetation an (S. 361) mit Vorkommen im ganzen Gebiet ausser Sottunga.

**(Lathyrus pratensis L.)**

Bisweilen in einzelnen Exemplaren auf Lichtungen im *Oxalis-Myrtillus*-Typus. — Gehört der Laubwiesenvegetation (S. 365) als eine ihrer häufigsten Arten an.

**(Geranium silvaticum L.)**

Manchmal in einzelnen oder zerstreuten Individuen oder in einigen einzelnen Gruppen auf Lichtungen im *Oxalis-Myrtillus*-Typus. — Charakterpflanze der Laubwiesenvegetation (S. 368).

**Oxalis Acetosella L.**

Gehört vor allem und in schöner Gestalt dem *Oxalis-Myrtillus*-Typus an; hier immer vorhanden und in der Regel gleichmässig verbreitet, bis 6—7 (IV—V); am schönsten auf *Hylocomium triquetrum*-Polstern. Kommt ferner meist, aber nur einzeln—zerstreut, im *Myrtillus*-Typus und nicht selten sogar, aber bloss an einer oder der anderen Stelle und nur in einzelnen Exemplaren, im *Vaccinium*-Typus vor. — Gehört auch, und zwar sogar in schöner ausgebildeter Gestalt, den Laubwiesengebieten an mit Vorkommen an beschatteten Stellen von Laubwiesen sowie in geschlossenen Hainen, aber hier viel seltener als im Nadelwald (S. 373); fehlt jedoch nur in Sottunga.

Im Nadelwald allgemein in sämtlichen Teilen des Gebietes ausser Sottunga, wo die Art auch der Laubwiesenvegetation fremd ist.

Föglö: Granboda, Björboda; Lumparland: Skag, Klemetsby; Lemland: Granboda, Granboda-Rörstorp, Vessingsboda, Vesteränga, Vesteränga-Flaka, Knutsboda, Lemböte, Nätö, Bergö, Södra Jungfruskär; Jomala: Ytternäs, N von Mariehamn, Dalkarby, Jättböle-Önningby, Ytterby, Ytterby-Jomala Öjen, Sviby-Södersunda, Godtby, Södersunda-Ringsböle, Vargsunda-Bjerström; Hammarland: Bondetorp, Öjskatan-Tellholm, Hellesby, bei der Kirche, Kattnäs, Näfsby-Kirche; Eckerö: Torp, Torp-Storby, Storby-Vikarna, Storby: unweit Storfladan, Finbo; Finström: Bjerström, Bamböle, Bamböle: Skabbö, Björkö, Svartsmara, Svartsmara-Strömsvik, Emkarby, Godby; Geta: Vestergeta, Andersö, Lökö, Dånö Gamlan; Saltvik: Germundö, Näs-Daglösa, Strömme Kasberg, Strömme, Långbergsöda; Sund: Brändbolstad-Kirche, Kastelholm, Domarböle, Jussböle, Vivasteby; Vårdö: Töftö, Vargata: Söderön u. Norrön, Ängö: Timre.

**Empetrum nigrum L.**

Gehört dem Nadelwald, vor allem dem Kiefernwald an. Findet sich so meist im *Calluna*-Typus sowie oft auch im *Vaccinium*-Typus, aber nur mit dem Frequenzgrad I und meist bloss in Gruppen (7). Bisweilen auch in Mischtypus von *Vaccinium vitis idaea* und *V. Myrtillus* mit Moosdecke aus reinem *Hylocomium parietinum* oder mit beigemischtem *Hyl. proliferum*. Kann an diesen Standorten bisweilen fleckenweise ganz das Heidekraut oder die Preiselbeere ersetzen oder gleichwertig mit diesen auftreten. So ist die Art beispielsweise in Vestergeta auf *Vaccinium*-Typus mit zerstreutem (4—5) *Vaccinium vitis idaea* auf *Hyl. parietinum*-Polster in reinem Kiefernwald, stellenweise in demselben Grad wie die Preiselbeere hervortretend, aufgezeichnet. Auch auf Felsen in Senken angetroffen; beispielsweise neben Heidekraut auf *Sphagnum*-Polstern aufgezeichnet. — Fehlt in der Laubwiesenvegetation. Oft dagegen im Schärenarchipel auf unbewaldeten Schären vorhanden.

Im ganzen Gebiet häufig.

Sottunga: Storsottunga; Föglö: Sommarö, Granboda, Degerby; Lumparland: Klemetsby; Lemland: Granboda, Granboda-Rörstorp, Granboda-

Vessingsboda, Vesteränga-Flaka, Knutsboda, Lemböte, Bergö; Jomala: Svinö, Ytternäs, Sviby-Södersunda, Södersunda-Ringsböle, Godtby, Jomala by; Hammarland: Bondetorp, Hellesby, bei der Kirche, Torsholma, Skräbjörkö, Byttböle-Vestansunda; Eckerö: Marby, Torp, Torp-Storby, Storby-Vikarna, Storby; unweit Storfladan, Finbo; Finström: Bjerström, Svartsmara-Strömsvik, Godby; Geta: Vestergeta, Snäckö: Björkholm, Andersö, Isaksö, Dänö, Dänö Gamlan; Saltvik: Näs, Näs-Daglösa, Strömma, Orrdalsklint-Långbergsöda, Långbergsöda; Sund: Kulla, Kastelholm, Jussböle, Vivasteby, Hulta; Vårdö: Vargata: Norrön u. Söderön, Töftö, Mickelsö, Busö, Balderö.

#### *Viola Riviniana* Rchb.

In der Regel im *Oxalis-Myrtillus*-Typus in Gruppen oder 4–6 (I–IV), aber schwächer als in der Laubwiesenvegetation. Bisweilen schon, aber bloss einzeln oder in Gruppen, im *Myrtillus*-Typus. — Gehört vor allem der Laubwiesenvegetation an (S. 385). — Im Nadelwald in sämtlichen Teilen des Gebietes.

Sottunga: Storsottunga; Föglö: Sommarö, Granboda, Jersö: Ängholm; Lumparland: Skag, Klemetsby; Lemland: Granboda, Granboda-Vessingsboda, Granboda-Rörstorp, Vesteränga-Flaka, Knutsboda, Lemböte, Nätö, Bergö; Jomala: N von Mariehamn, Dalkarby, Ytterby, Ytterby-Jomala Öjen, Godtby; Hammarland: Bondetorp, Öjskatan-Tellholm, bei der Kirche, Kattnäs, Näfsby-Kirche, Torsholma; Eckerö: Torp, Storby: unweit Storfladan, Finbo; Finström: Bjerström, Bamböle: Skabbö, Björkö, Bamböle, Svartsmara, Svartsmara-Strömsvik, Emkarby, Godby; Geta: Snäckö: Björkholm, Andersö, Lökö, Dänö Gamlan; Saltvik: Näs-Daglösa, Långbergsöda; Sund: Kastelholm, Brändbolstad-Kirche; Vårdö: Vargata: Söderön u. Norrön, Ängö: Timre.

#### *Daphne Mezereum* L.

Selten auf Åland, in einzelnen Exemplaren oder Gruppen sowohl in der Laubvegetation als mitunter im *Oxalis-Myrtillus*-Typus in Nadelwald vorkommend. Bei der Abfassung der Laubwiesenstudien des Verfassers war diesem das Auftreten und das Vorkommen der Art auf Åland nicht genügend bekannt; die Art wurde daher nicht unter die Arten der Laubwiesengebiete aufgenommen. — An den folgenden Lokalitäten (die Mehrzahl in der Laubwiesenvegetation) aufgezeichnet:

Lemland: »Insula Flaka» (Arrh. nach Consp.), Jungfruskär, Korsö (Br. Fl. nach Consp.); Jomala: Öfverby (feuchte Waldwiese, Br. Fl.), Jomala by (Laurén nach Consp.); Hammarland: Öjskatan (Laubwäldchen), Öjskatan-Tellholm, Berghamnslandet (Laubwäldchen), in dumetis ad Varfsvik (Arrh. in H. M. F.); Eckerö: Torp-Storby, Storby: Öra (Laubwäldchen), Storby: Öra am Inderfjärden, Olafsveden-Prestöra (Laubwäldchen); Finström: Husö u. Björkö (Laubwäldchen). — Bergroth bucht für Kumlinge: Ingersholm u. Snäckö; für Brändö: Söderholm im Dorf Brändö sowie Brunso im Dorf Torsholma.

#### (*Circaea alpina* L.)

An zwei Stellen (Lemland: Södra und Norra Jungfruskär) in Gruppen in frischem Nadelwald mit *Oxalis* und *Taxus* angetroffen. — Fehlt in der ei-

gentlichen Laubwiesenvegetation, ist aber in Kökar an drei Stellen (Karlby, zwischen Karlby und Öfverboda, Österbygge) in dichten Gruppen in feuchteren Schwarzerlenwäldchen angetroffen. — Sonst bekannt aus Jomala: Ingby (Br. Fl.); Finström: Bergö (nach Consp.); Geta: Gröndal (Hult nach Consp.); Sund: bei der Kirche (Hult nach Consp.). — Bergroth gibt Brändö: Korsö (Dorf Asterholma), Lappo an.

#### *Sanicula europaea* L.

Dann und wann in einzelnen Exemplaren oder in kleineren Gruppen im *Oxalis-Myrtillus*-Typus (I–II); tritt hier in schöner Gestalt und wahrscheinlich durchaus heimisch auf. — Gehört auf Åland vor allem der Laubwiesenvegetation an (S. 394) mit Vorkommen im ganzen Gebiet. — Ist für Nadelwald vorzugsweise in Gegenden aufgezeichnet, wo der *Oxalis-Myrtillus*-Typus sowie Laubwiesen grössere Gebiete einnehmen.

Lemland: Granboda-Vessingsboda, Knutsboda, Lemböte, Nätö; Jomala: Godtby; Hammarland: Bondetorp, Öjskatan-Tellholm, Kattnäs; Eckerö: Storby: unweit Storfladan; Finström: Bjerström, Emkarby; Geta: Isaksö, Lökö; Sund: Kastelholm.

#### *Chimaphila umbellata* (L.) Nutt.

Vom Verfasser (1921) nur in Nadelwald (*Vaccinium*-Typus?) in Geta: Lökö und Hällö angetroffen; an der ersteren Lokalität in kleineren Gruppen an ein paar Stellen, an der letzteren in einigen Gruppen im nördlichen Teil der Insel. Sonst in Jomala: Ytternäs (ein halbes Dutzend Exemplare nach Angabe im Herb. Br. Fl.) sowie in Saltvik: »Wald nicht weit vom Dorfe Äsgårda» (K. A. Bomansson, 1874, in H. M. F.), »Liby Iskär» (Ch. E. Boldt u. Lindb. nach Consp.). — Nicht von Bergroth gebucht.

#### *Pyrola chlorantha* Sw.

Für die Nadelwaldvegetation spezifisch, aber nicht allgemein und immer nur in einzelnen Exemplaren oder Gruppen. Ein oder das andere Mal schon im *Vaccinium*- und *Myrtillus*-Typus, aber meistens im *Oxalis-Myrtillus*-Typus anzutreffen, doch für die verschiedenen Gebiete nicht mit höherem Frequenzgrad als I. — Vor allem in alten Waldformationen. — Fehlt in der Laubwiesenvegetation.

Über das ganze Gebiet verbreitet, nur aus Sottunga fehlen Angaben. — Bergroth gibt den südöstlichen Teil von Kumlinge an.

Föglö: Granboda, Stentorpa, Degerby, Björboda; Lumparland: Skag, Klemetsby; Lemland: Granboda, Granboda-Rörstorp, Vessingsboda, Björkö; Jomala: Svinö, N von Mariehamn, Ytterby, Ytterby-Jomala Öjen, Godtby; Hammarland: Byttböle, Bondetorp, Öjskatan-Tellholm, Näfsby-Kirche,

Skarpnåtö; Eckerö: Torp, Torp-Skeppsvik; Finström: Bjerström, Björkö, Godby (H. M. F.), Bergö (Consp.), Bastö (H. M. F.); Geta: Andersö, Isaksö, Lökö, Finnö, Höckböle, Bolstaholm (Consp.); Saltvik: Långbergsöda; Sund: Kastelholm, Jussböle; Vårdö: Vargata: Norrön u. Söderön, Töftö, Mickelsö, Ängö Timre.

**P. rotundifolia L.**

Gehört der Nadelwaldvegetation an, findet sich in derselben aber selten und stets mit niedrigem Frequenzgrad (I) für die verschiedenen Gebiete und nur in einzelnen Exemplaren oder Gruppen. Wird am häufigsten im *Oxalis-Myrtillus*-Typus (bis 6), aber ein und das andere Mal auch im *Myrtillus*-Typus angetroffen

Viel häufiger ist die Art in den Laubwiesengebieten, wo sie in Gruppen (ca. 4–7) in geschlossenen Hainen oder an beschatteten Stellen zu finden ist. Auf Grund der Beobachtungen über das Vorkommen der Art in den Nadelwäldern sowie nach erneuten Studien über die Laubwiesenvegetation scheint man berechtigt, die Art als der Laubwiesenvegetation angehörig zu betrachten, wofür unter anderem ihr Vorkommen auf Idö in Kökar spricht, wo der Nadelwald vollständig fehlt.

In den Nadelwäldern in sämtlichen Teilen der Landschaft ausser Sottunga, Sund und Vårdö aufgezeichnet. In der Laubwiesenvegetation auch aus Sottunga und Vårdö bekannt (S. 403).

Föglö: Granboda; Lumparland: Skag; Lemland: Bergö; Jomala: Godtby; Hammarland: bei der Kirche; Eckerö: Torp-Storby, Storby-Vikarna; Finström: Emkarby, Bjerström; Geta: Snäckö: Björholm; Saltvik: Långbergsöda.

**P. minor L.**

Gehört der Nadelwaldvegetation, aber nur dem *Oxalis-Myrtillus*-Typus an und ist auch hier vergleichsweise selten und mit niedriger Frequenz (I) sowie meist bloss in kleineren Gruppen und nicht selten steril zu finden.

Sonst in der Laubwiesenvegetation (S. 404); auch dort ziemlich selten, aber doch anscheinend reichlicher als im Nadelwald. Es scheint also angebracht, die Art als auch in der Laubwiesenvegetation heimisch anzusehen, wofür auch ihr Vorkommen in dem nadelwaldfreien Kökar spricht.

Im Nadelwald in allen Teilen des Gebietes ausser Sottunga aufgezeichnet. — In Laubwiesengebiet dazu in Kökar notiert.

Föglö: Flisö; Lumparland: Skag; Lemland: Granboda-Rörstorp, Granboda-Vessingsboda, Vessingsboda; Jomala: N von Mariehamn, Jättböle-Önningby, Ytterby-Jomala Öjen, Godtby, Södersunda-Ringsböle; Hammarland: bei der Kirche; Eckerö: Torp-Storby, Finbo; Finström: Bjerström, Emkarby, Godby; Geta: Lökö; Saltvik: Långbergsöda; Sund: Jussböle; Vårdö: Mickelsö, Ängö: Timre.

**P. secunda L.**

Gehört dem Nadelwald an; kommt nicht selten im *Vaccinium*-Typus, häufiger im *Myrtillus*-Typus und allgemein im *Oxalis-Myrtillus*-Typus vor, selten jedoch mit höherem Frequenzgrad als I, ausnahmsweise bis III und meist bloss in einzelnen Exemplaren oder Gruppen; besonders im *Oxalis-Myrtillus*-Typus jedoch manchmal gleichmässig zerstreut oder sogar 6. Ist auch (bisweilen reichlich) auf *Polytrichum*-Bülten in versumpfendem Wald (oft neben *Equisetum silvaticum*) anzutreffen. — Auch, aber recht selten, in Laubwiesengebieten (S. 404), in kleineren Gruppen unten an Baum- und Strauchbeständen auftretend. Vielleicht auch hier als ursprünglich zu betrachten.

Im ganzen Gebiet in Nadelwäldern häufig; nur aus Sottunga fehlen Aufzeichnungen. Kommt indes nach A. Arrhenius, der jedoch den Standort nicht angibt (S. 404), auch hier vor.

Föglö: Sommarö, Granboda; Lumparland: Skag, Klemetsby; Lemland: Granboda, Granboda-Rörstorp, Vessingsboda, Vesteränga-Flaka, Knutsboda, Lemböte, Bergö, Södra Jungfruskär; Jomala: N von Mariehamn, Dalkarby, Ytternäs, Jättböle-Önningby, Ytterby, Sviby-Södersunda, Södersunda-Ringsböle, Godtby, Godtby-Öjskatan, Vargsunda-Bjerström; Hammarland: Öjskatan-Tellholm, Tellholm-Mellantorp, Hellesby, bei der Kirche, Kattnäs, Torsholma, Strömma; Eckerö: Torp, Torp-Storby, Storby-Vikarna, Storby: unweit Storfladan, Finbo; Finström: Bjerström, Bamböle, Bamböle: Skabbö, Björkö, Svartsmara, Svartsmara-Strömsvik, Emkarby, Godby; Geta: Vestergeta, Snäckö: Björholm, Andersö, Isaksö, Lökö, Dånö Gamlan; Saltvik: Näs, Näs-Daglösa, Strömma, Orrdalsklint-Långbergsöda, Långbergsöda; Sund: Kastelholm, Jussböle, Vivasteby; Vårdö: Vargata: Söderön u. Norrön, Töftö, Mickelsö, Ängö: Timre.

**P. uniflora L.**

Für den Nadelwald charakteristisch, aber nur in einzelnen Exemplaren oder Gruppen. Bisweilen in einigen einzelnen Gruppen, aber, wie es scheint, rein zufällig, schon im *Vaccinium*-Typus, aber eigentlich erst im *Myrtillus*-Typus auftretend, hier jedoch bloss ein oder das andere Mal. Häufig und in schöner Gestalt im *Oxalis-Myrtillus*-Typus; auch hier jedoch nur mit dem Frequenzgrad I–II. Vor allem in alten reiserarmen Waldformationen.

Auch in Laubwiesengebieten, aber nur ausnahmsweise und in einzelnen Gruppen an schattigen Stellen (S. 404). — Bezeichnend ist, dass die Art auf Nåtö in Lemland mehrerenorts in Nadelwald auftritt, aber in dem Laubwiesengebiet (vgl. S. 42) nur in einzelnen Exemplaren in dem früheren Haselnussgesträuch, das jetzt fast ganz in Fichtenwald übergegangen ist.

Im Nadelwald in sämtlichen Teilen des Gebietes, am häufigsten in Finström mit seinem ausgedehnten *Oxalis-Myrtillus*-Typus aufgezeichnet.

Sottunga: Storsottunga; Föglö: Granboda; Lumparland: Skag; Lemland: Granboda, Granboda-Rörstorp, Vessingsboda, Lemböte, Nåtö; Jo-

mala: N von Mariehamn, Jättböle-Önningby, Södersunda-Ringsböle, Hammarudda, Godtby; Hammarland: Bondetorp, Öjskatan-Tellholm, Hellesby, bei der Kirche, Näfsby-Kirche; Eckerö: Torp, Storby-Vikarna, Storby: unweit Storfladan, Finbo; Finström: Bjerström, Bamböle: Skabbö, Björkö, Bamböle-Svartsmara, Svartsmara, Emkarby, Godby; Geta: Andersö, Lökö, Bolstaholm (H. M. F.); Saltvik: Långbergsöda; Sund: Kastelholm, Tingsören (H. M. F.); Vårdö: Vargata: Söderön u. Norrön, Busö, Ängö: Timre.

#### Monotropa Hypopitys L.

Spezifisch für den Nadelwald mit Vorkommen in einzelnen Exemplaren oder Gruppen von einem Dutzend Individuen im *Calluna*-, *Vaccinium*-, *Myrtillus*- und *Oxalis-Myrtillus*-Typus. Nur auf Listerbyholmen in Vårdö in einigen Exemplaren in Laubwiesengebiet angetroffen. — Selten und überall mit niedrigem Frequenzgrad. Das Auftreten der Art ist sehr von der Witterung des Sommers abhängig. In trocknen Jahren ist sie so kaum zu finden, dagegen kann sie in regenreichen Jahren ganz unvermutet an Plätzen auftreten, wo sie früher nicht beobachtet worden ist. — Nicht von Bergroth gebucht.

Lumparland: Skag; Lemland: Granboda-Rörstorp; Jomala: Ytterby (Br. Fl.); Eckerö: Torp-Storby; Finström: Bjerström, Bamböle-Svartsmara, Bergö (H. M. F.); Saltvik: unweit Orrdalsklint; Sund: unweit der Kirche, Mångstekta (Consp.); Vårdö: Vargata: Söderön u. Norrön, Mickelsö, Ängö: Timre.

#### var *glabra* Roth.

Seltener als die Hauptform. Vom Verf. nur in Finström: Bjerström aufgezeichnet. — Zuerst von H. Lindberg in Eckerö (»Kiefernwald nördlich von Storby«, 1892 in H. M. F.) angetroffen.

#### *Arctostaphylos uva ursi* (L.) Spreng.

Für den Nadelwald spezifisch, aber auf Åland von sehr lokalem Vorkommen, nur auf den ausgedehnteren *Calluna*-Heiden angetroffen. Nur im *Calluna*-Typus; hier in grösseren oder kleineren Gruppen, bisweilen das Heidekraut ersetzend. Frequenzgrad bloss I—(II) für die verschiedenen Gebiete.

In Hammarland, Eckerö und Saltvik aufgezeichnet. — Nicht von Bergroth gebucht.

Hammarland: Bondetorp, Bondetorp-Godtby, Hellesby, S von Frebenby; Eckerö: Torp, Torp-Storby, Storby: Vålbergs udde, Marby (Consp.); Saltvik: Orrdalsklint, Orrdalsklint-Långbergsöda, Långbergsöda, Långbergsöda-Kvarnbo, Vassböle-Åsgårda.

#### *Vaccinium vitis idaea* L.

In ganz Åland eine der ersten Charakterpflanzen des Nadelwaldes. Auf trockenem, ziemlich magerem Boden charakteristisch für den nach der Art

benannten Waldtypus mit mehr oder weniger dichtgestellten (bis 6—7), manchmal sogar deckenden Individuen. Tritt ferner meist eingesprengt im *Calluna*-Typus (bis 6) sowie im *Myrtillus*-Typus (bis 6) auf. In der Regel auch im *Oxalis-Myrtillus*-Typus, aber nur einzeln oder ausnahmsweise zerstreut (4—5—(6)). — In älteren Waldformationen immer spärlicher und in sehr geringem Grad blüten- und fruchttragend. — Auch in Laubwiesengebieten, besonders auf steinigem trocknen Hügeln, aber bloss in kleineren Gruppen und kaum wirklich in der eigentlichen Laubwiesenvegetation heimisch (S. 405).

Im Nadelwald in ganz Åland allgemein.

#### V. *Myrtillus* L.

Charakterpflanze von Nadelwäldern mit üppigstem Vorkommen auf etwas frischer Moräne, hier oft fast deckend (7) in mehr oder weniger reinen Beständen (*Myrtillus*-Typus). Ferner in grösserer oder geringerer Menge oft in den *Vaccinium*-Typus eingesprengt (bis 4—5), manchmal in schwachen Individuen oder Gruppen sogar im *Calluna*-Typus. Im *Oxalis-Myrtillus*-Typus in bezug auf die Dichtigkeit wechselnd zwischen einzeln und fast deckend. — Meist auch in den Laubwiesengebieten an beschatteten oder geschlossenen Stellen, bisweilen auch auf steinigem Hügeln, aber nur in kleineren Flecken und, wenigstens meist, bloss infolge von Weidegang oder Abholzung (siehe S. 406).

Im Nadelwald über das ganze Gebiet verbreitet.

#### *Calluna vulgaris* (L.) Hull.

Charakterpflanze trockener sandiger Böden, in dichten (6—7) schönen Teppichen, die jedoch mit dem Alter immer lichter werden (*Calluna*-Typus). In grösserer oder kleinerer Menge oft in den *Vaccinium*-Typus eingesprengt (1—6), ab und zu in einzelnen oder sogar zerstreuten Exemplaren auch im *Myrtillus*-Typus. In der Regel auch auf Felsen in Nadelwäldern; hier in sehr wechselnder Menge, von einzelnen Gruppen bis deckend. — Auch in Laubwiesengebieten, vor allem auf Felsen, aber auch auf steinigem Hügeln (S. 407).

Im Nadelwald über das ganze Gebiet zu finden. Am spärlichsten in Finström mit seinem dominierenden *Oxalis-Myrtillus*-Typus.

#### *Trientalis europaea* L.

Gehört dem Nadelwald an, aber in schwächerer Gestalt als in der Laubwiesenvegetation. Nicht selten schon im *Vaccinium*-Typus, aber nur an einer

oder der anderen Stelle und bloss in einzelnen Exemplaren; häufiger im *Myrtillus*-Typus sowie im *Oxalis-Myrtillus*-Typus meist vorhanden, aber nur einzeln oder in Gruppen und oft steril. — Auch in der Laubwiesenvegetation, meist in Hainen, oft mit *Vaccinium Myrtillus* (S. 411). — Im Nadelwald über ganz Åland verbreitet.

**Sottunga:** Storsottunga; **Föglö:** Sommarö, Granboda, Björsboda, Jersö; **Ångholm;** **Lumparland:** Skag, Klemetsby; **Lemland:** Granboda-Rörstorp, Granboda-Vessingsboda, Vessingsboda, Lemböte, Bergö; **Jomala:** N von Mariehamn, Dalkarby, Jättböle-Önningby, Södersunda-Ringsböle, Godtby, Godtby-Öjskatan, Vargsunda-Bjerström; **Hammarland:** Bondetorp, Hellesby, bei der Kirche, Kattnäs, Näfsby-Kirche, Torsholma; **Eckerö:** Torp, Torp-Storby, Storby-Vikarna, Finbo; **Finström:** Bjerström, Bjerström-Bamböle, Bamböle: Skabbö, Svartsmara, Svartsmara-Strömsvik, Emkarby, Godby; **Geta:** Andersö, Lökö, Dånö Gamlan; **Saltvik:** Strömma, Orrdalsklint-Långbergsöda, Långbergsöda; **Sund:** Kulla, Kastelholm, Brändbolstad-Kirche; **Vårdö:** Vargata: Söderön, Töftö, Mickelsö, Balderö, Ängö: Timre.

(*Prunella vulgaris* L.)

Ein oder das andere Mal in einzelnen oder zerstreuten Exemplaren oder in Gruppen im *Oxalis-Myrtillus*-Typus. Wirkt in dem Nadelwald fremdartig. — Gehört als Charakterpflanze der Laubwiesenvegetation an (S. 420).

*Veronica Chamaedrys* L.

Gehört dem Nadelwald an mit Vorkommen im *Oxalis-Myrtillus*-Typus; hier meist vorhanden, aber nur einzeln—4 und oft steril. Frequenzgrad für die einzelnen Gebiete zwischen I und V wechselnd. — Charakterpflanze der Laubwiesenvegetation (S. 427). — In den Nadelwäldern von ganz Åland; nur aus Föglö fehlen Angaben.

**Sottunga:** Storsottunga; **Lumparland:** Skag, Klemetsby; **Lemland:** Granboda, Granboda-Vessingsboda, Lemböte, Nätö, Bergö; **Jomala:** N von Mariehamn, Dalkarby, Ytterby, Ytterby-Jomala Öjen, Godtby; **Hammarland:** Bondetorp, Öjskatan-Tellholm, bei der Kirche, Kattnäs, Näfsby-Kirche; **Eckerö:** Storby: unweit Storfladan; **Finström:** Bjerström, Bamböle: Skabbö, Björkö, Bamböle-Svartsmara, Emkarby, Godby; **Geta:** Snäckö: Björkholm, Andersö, Lökö; **Saltvik:** Germundö, Näs, Näs-Daglösa, Långbergsöda; **Sund:** Kastelholm; **Vårdö:** Vargata: Söderön u. Norrön, Ängö: Timre.

*V. officinalis* L.

In einzelnen Exemplaren oder Gruppen meist im *Oxalis-Myrtillus*-Typus vorhanden, aber stets mit nur niedrigem Frequenzgrad (I—III). — Gehört der Laubwiesenvegetation an (S. 428) mit allgemeinem Vorkommen im ganzen Gebiet. — Im Nadelwald in sämtlichen Teilen des Gebietes ausser Sund und Föglö aufgezeichnet.

**Sottunga:** Storsottunga; **Lumparland:** Skag, Klemetsby; **Lemland:** Granboda, Granboda-Rörstorp, Nätö, Bergö; **Jomala:** Dalkarby, Godtby, Ytterby; **Hammarland:** Bondetorp, Näfsby-Kirche; **Eckerö:** Torp-Storby; **Finström:** Bjerström, Björkö, Bamböle-Svartsmara, Svartsmara, Emkarby; **Geta:** Snäckö: Björkholm, Andersö, Isaksö, Lökö; **Saltvik:** Näs-Daglösa, Långbergsöda; **Vårdö:** Vargata: Söderön, Ängö: Timre.

*Melampyrum pratense* L.

Manchmal in einzelnen Exemplaren, aber wahrscheinlich zufällig, im *Calluna*-Typus. Ist ferner ein oder das andere Mal in einzelnen Exemplaren oder Gruppen im *Vaccinium*-Typus sowie mit ähnlicher Dichtigkeit recht oft im *Myrtillus*-Typus anzutreffen. Im *Oxalis-Myrtillus*-Typus meist vorhanden, aber nicht reichlicher als in den anderen Waldtypen. Vor allem an offenen Stellen. — Gehört der Laubwiesenvegetation an (S. 431) mit Vorkommen im ganzen Gebiet.

In Nadelwäldern über ganz Åland verbreitet, nur aus Föglö und Lumparland fehlen Aufzeichnungen.

**Sottunga:** Storsottunga; **Lumparland:** Skag; **Lemland:** Nätö, Bergö; **Jomala:** Dalkarby, Godtby; **Hammarland:** Bondetorp, Öjskatan-Tellholm, Tellholm-Mellantorp, bei der Kirche, Kattnäs; **Eckerö:** Storby-Vikarna, Finbo; **Finström:** Bjerström, Bjerström-Bamböle, Björkö, Emkarby; **Geta:** Snäckö: Björkholm, Andersö, Isaksö, Lökö, Dånö Gamlan; **Saltvik:** Strömma, Orrdalsklint-Långbergsöda, Långbergsöda; **Sund:** Kastelholm, Brändbolstad-Kirche, Vivasteby; **Vårdö:** Vargata: Söderön, Töftö, Busö, Ängö: Timre.

*M. silvaticum* L.

Diese für manche geschlossene Haine der Laubwiesengebiete so kennzeichnende Art (S. 432) nimmt in den Nadelwaldgebieten nur einen untergeordneten Platz ein. Ist ein oder das andere Mal im *Myrtillus*-Typus sowie recht oft im *Oxalis-Myrtillus*-Typus, aber bloss an einer oder der anderen Stelle (I) und nur in einzelnen Exemplaren anzutreffen. Manchmal zufällig schon im *Vaccinium*-Typus zu finden. Nimmt auf Lichtungen an Dichtigkeit zu. — In Nadelwald über das ganze Gebiet verbreitet; nur aus Saltvik, Sottunga und Vårdö fehlen Angaben.

**Föglö:** Sommarö; **Lumparland:** Skag; **Lemland:** Nätö, Bergö; **Jomala:** Ytterby, Ytterby-Jomala Öjen, Godtby; **Hammarland:** bei der Kirche, Näfsby-Kirche; **Eckerö:** Torp, Storby: unweit Storfladan; **Finström:** Bjerström, Björkö, Svartsmara, Emkarby; **Geta:** Andersö, Lökö, Dånö Gamlan; **Sund:** Kastelholm.

(*Galium boreale* L.)

Ein oder das andere Mal in einzelnen Exemplaren oder unbedeutenden Gruppen im *Myrtillus*- und im *Oxalis-Myrtillus*-Typus. Erscheint dem Nadelwald fremd. — Gehört der Laubwiesenvegetation als eine ihrer häufigsten Arten an (S. 442).

**Linnaea borealis L.**

Charakterpflanze und spezifisch für den Nadelwald, sowohl Kiefern- als Fichten- und gemischten Wald, mit Vorkommen in sämtlichen Typen (ausser dem *Spergula*-Typus). — Ist so ein oder das andere Mal schon im *Caluna*-Typus, meist jedoch schwach und bloss einzeln—4 anzutreffen. Im *Vaccinium*-Typus schon recht oft in einzelnen—zerstreuten (bis 6) Exemplaren oder in Gruppen vorhanden, aber bisweilen noch etwas schwach. In der Regel im *Myrtillus*-Typus und in Mischtypen von *Vaccinium vitis idaea* und *V. Myrtillus* und hier immer schön. Ebenso schön und regelmässig im *Oxalis-Myrtillus*-Typus vorhanden mit einer für die einzelnen Gebiete zwischen I und V wechselnden Frequenz, auch hier einzeln—6—(7) oder in Gruppen. — Vor allem in alten Waldformationen, hier bisweilen die einzige oder fast die einzige phanerogame Art der Bodenvegetation, schön gegen einen Teppich von *Hylocomium parietinum*, *Hyl. proliferum* oder *Hyl. triquetrum* abgezeichnet. Allgemein in ganz Åland.

Sottunga: Storsottunga; Föglö: Granboda, Björsboda; Lumparland: Skag, Klemetsby; Lemland: Granboda, Granboda-Rörstorp, Vessingsboda, Vesterånga, Vesterånga-Flaka, Knutsboda, Lemböte, Bergö, Styrso; Jomala: N von Mariehamn, Dalkarby, Ytternäs, Jättböle-Önningby, Ytterby-Jomala Öjen, Sviby-Södersunda, Södersunda-Ringsböle, Vargsunda-Bjerström, Godtby, Godtby-Djurvik; Hammarland: Bondetorp, Öjskatan-Tellholm, Hellesby, bei der Kirche, Kattnäs, Näfsby-Kirche, Byttböle, Strömna; Eckerö: Torp, Torp-Storby, Storby-Vikarna, Storby: unweit Storfladan, Finbo; Finström: Bjerström, Bamböle, Bamböle: Skabbö, Svartsmara, Svartsmara-Strömsvik, Emkarby, Godby; Geta: Vestergeta, Östergeta, Höckböle, Andersö, Isaksö, Lökö, Dånö Gamlan; Saltvik: Näs, Näs-Daglösa, Strömna, Orrdalsklint-Långbergsöda, Långbergsöda, Ryssböle; Sund: Kastelholm, Kulla, Domarböle, Jussböle, Vivasteby, Brändbolstad-Kirche, Högbolstad; Vårdö: Sandö, Vargata: Söderön u. Norrön, Töftö, Mickelsö, Busö, Balderö, Ängö: Timre.

**Solidago virgaurea L.**

Ausnahmsweise in einzelnen Exemplaren oder unbedeutenden Gruppen im *Myrtillus*- und *Oxalis-Myrtillus*-Typus. Gewinnt auf Lichtungen an Stärke. — Häufiger in Laubwiesengebieten mit spärlichem Vorkommen auf steinigem Hügelwiesen und Felsen, aber im Schärenarchipel selten. In den Laubwiesengebieten in allen Teilen des Gebietes ausser Vårdö und Sottunga. — Nicht von Bergroth gebucht.

**Lactuca muralis (L.) Gaertn.**

Gehört der Nadelwaldvegetation an mit Vorkommen im *Oxalis-Myrtillus*-Typus. Hier recht oft vorhanden, aber nur mit dem Frequenzgrad I für die einzelnen Gebiete und meist in einzelnen oder zerstreuten (4) Exemplaren oder Gruppen. Bloss ausnahmsweise in der Laubwiesenvegetation.

Fast über das ganze Gebiet zerstreut. Angaben fehlen nur aus Eckerö und Saltvik; in Sottunga nur in Laubwiesengebiet notiert.

Sottunga: Marsö u. Finnö (Laubwiesengebiet); Föglö: Sommarö, Sonn-  
boda, Granboda; Lumparland: Skag; Lemland: Granboda-Vessingsboda,  
Knutsboda, Lemböte, Nätö, Björkö, Norra Jungfruskär, Askö; Jomala: Ytternäs  
(Erlenbestand), Mariehamn, Jättböle-Önningby, Ytterby-Jomala Öjen, Jomala  
by; Hammarland: Skarpnätö; Finström: Bjerström, Björkö, Svarts-  
mara, Emkarby, Godby; Geta: Snäckö, Andersö, Äppelö, Lökö, Dånö Gamlan,  
Broholm, am Möns fjärd, Djupvik (steiniger Meeresstrand, Br. Fl.); Sund: Kastel-  
holm, Högbolstad (H. M. F.), Bomarsund; Vårdö: Vargata: Söderön, Mickelsö,  
Töftö, Löfö (Laubwäldchen), Ängö: Timre. — Nicht von Bergroth gebucht.

**Norrins pflanzenontopographische Skala.**

Nach dieser Skala wird das Vorkommen der Kräuter und Gräser folgendermassen angegeben:

**Deckend:**

- |     |             |       |
|-----|-------------|-------|
| 10. | Beimischung | 1—4   |
| 9.  | »           | 4—6   |
| 8.  | »           | 6—7,5 |

**Reichlich:**

- |    |              |     |                          |
|----|--------------|-----|--------------------------|
| 7. | Zwischenraum | 1—6 | Zoll (2,5—15 cm).        |
| 6. | »            | »   | 0,5—1,5 Fuss (15—45 cm). |
| 5. | »            | »   | 1,5—3 » (45—90 cm).      |

**Zerstreut:**

- |    |              |     |                      |
|----|--------------|-----|----------------------|
| 4. | Zwischenraum | 3—6 | Fuss (90—180 cm).    |
| 3. | »            | »   | 6—15 » (180—450 cm). |

**Spärlich:**

- |    |              |       |                          |
|----|--------------|-------|--------------------------|
| 2. | Zwischenraum | 15—30 | Fuss (450—600 cm).       |
| 1. | »            | »     | über 30 » (über 600 cm). |

**Vereinzelt.**

### Literaturverzeichnis.

- Andersson, G. u. Hesselman, H., 1907, Vegetation och flora i Hamra kronopark. Ett bidrag till kännedomen om den svenska urskogen och dess omvandling (Skogsvårdsföreningens Tidskr., årg. 5).
- Backman, A. L., 1909, Floran i Lappajärvi jämte omnejd (Acta Soc. pro F. et Fl. Fenn., 32, n:o 3).
- Bergroth, O., 1894, Anteckningar om vegetationen i gränstrakterna mellan Åland och Åbo-området (Acta Soc. pro F. et Fl. Fenn., 11, n:o 3).
- Björkbom, Carl, 1907, Om skogsbetet (Skogsvårdsföreningens folkskrifter n:o 9).
- Björkenheim, Raf., 1910, Über die Vegetation auf den Äsbildungen und den Moränenböden im Staatsrevier Evois (Acta Soc. pro F. et Fl. Fenn., 34, n:o 2).
- Blomqvist, A. G., 1881, 1883, Finlands trädslag, i forstligt hänseende beskrifna. I. Tallen u. II. Granen (Finska Forstföreningens meddelanden, H. 1, 2).
- Bornebusch, C. H., 1920, Om Bedømmelse av Skovjordens Godhed ved Hjaelp af Bundfloraen (Dansk Skovforeningens Tidsskrift, 1920, H. 1).
- Brenner, W., 1921, Studier över vegetationen i en del av västra Nyland och dess förhållande till markbeskaffenheten (Geologiska kommissionen i Finland, geotekniska meddelanden n:o 32).
- 1921, Växtgeografiska studier i Barösunds skärgård. I. Allmän del och floran (Acta Soc. pro F. et Fl. Fenn., 49, n:o 5).
- Cajander, A. K., 1902, Kasvistollisia tutkimuksia Mynämäen, Mietoisten ja Karjalan kunnissa (Acta Soc. pro F. et Fl. Fenn., 23, n:o 2).
- 1902, Om vegetationen i urskogen kring floden Lena. Föredrag hållet vid nordiska naturforskare- och läkaremötet i Helsingfors 1902 (Fennia, 20, n:o 4).
- 1904, Studien über die Vegetation des Urwaldes am Lena-Fluss (Acta Soc. Scient. Fennicae, XXXII, n:o 3).
- 1909, Ueber Waldtypen (Acta forestalia fennica, 1; Fennia, 35, n:o 5).
- 1913, Studien über die Moore Finnlands (Acta forestalia fennica, 2).
- 1916, Metsänhoidon perusteet. I. Kasvibiologian ja kasvimaantieteen pääpiirteet. Porvoo.
- 1917, Katsaus metsätyyppeihin (Forstlig tidskrift, Hufvudupplagan, 1917, H. 6—7).
- Cajander, A. K. und Ilvessalo, Y., 1921, Ueber Waldtypen. II. Drei Vorträge gehalten in der Sitzung der Geographischen Gesellschaft in Finnland am 25. Februar 1921 (Acta forestalia fennica, 20).
- Cederhvarf, Bj., 1912, Neolitiska lerfigurer från Åland (Finska Fornminnesföreningens Tidskr., Bd. 26).
- Fagerlund, L. W., 1910, Ålands och Åbo skärgård. 2. Skärgårdsfolket och dess livsvillkor (Atlas öfver Finland 1910 — Kartbladet n:o 10).
- Hausen, H., 1910, De gamla strandbildningarna på Åland och deras förhållande till stenåldersboplatserna (Fennia, 28, n:o 3).
- 1910, Orografiska studier på Åland, med särskild hänsyn till rapakivi-berggrunden och dess förklyftningsförhållanden (Fennia, 28, n:o 4).
- Häyrén, E., 1909, Björneborgstraktens vegetation och kärlväxtflora (Acta Soc. pro F. et Fl. Fenn., 32, n:o 1).
- Heikinheim, O., 1915, Kaskiviljelyksen vaikutus Suomen metsiin. Referat: Der Einfluss der Brandwirtschaft auf die Wälder Finnlands (Acta forestalia fennica, 4).
- Hesselman, H., 1906, Om svenska skogar och skogssamhällen (Skogsvårdsföreningens folkskrifter n:o 5).
- 1906, Om allmänna betingelser för skogsväxten i landet (Skogsvårdsföreningens tidskrift, Årg. 4).
- 1910, Studier över de norrländska tallhedarnas föryngringsvillkor. I (Ibid., Årg. 8).
- 1912, Jordmånen i Sveriges skogar (Skogsvårdsföreningens folkskrifter n:o 27—28).
- 1917, Studier över salpeterbildningen i naturliga jordmåner och dess betydelse i växtekologiskt avseende (Meddelanden från Statens Skogsforsöksanstalt, H. 13—14).
- 1917, Om våra skogsföryngringsåtgärders inverkan på salpeterbildningen i marken och dess betydelse för barrskogens föryngring (Ibid., H. 13—14).
- 1917, Studier över de norrländska tallhedarnas föryngringsvillkor. II (Ibid., H. 13—14).
- Hjelt, H. J., 1888—1919, Conspectus Florae Fennicae. Vol. I—V (Acta Soc. pro F. et Fl. Fenn., 5, 21, 30, 35, 41).
- Hjelt, H. J. u. Hult, R., 1885, Vegetationen och floran i en del af Kemi Lappmark och Norra Österbotten (Medd. af Soc. pro F. et Fl. Fenn., H. 12).
- Holmgren, A., 1914, Blädning eller trakthuggning i Norrlands skogar (Norrlands skogsvårdsförbunds tidskrift).
- Hult, R., 1878, Bidrag till kännedomen om vegetationen i södra Savolax (Medd. af Soc. pro F. et Fl. Fenn., H. 3).
- 1881, Försök till analytisk behandling af växtformationerna (Ibid., H. 8).
- 1885, Blekinges vegetation. Ett bidrag till växtformationernas utvecklingshistoria (Ibid., H. 12).
- 1887, Die alpinen Pflanzenformationen des nördlichsten Finnlands (Ibid., 14).
- 1898, Växtgeografiska anteckningar från den finska Lappmarkens skogsregioner (Acta Soc. pro F. et Fl. Fenn., 16, n:o 2).



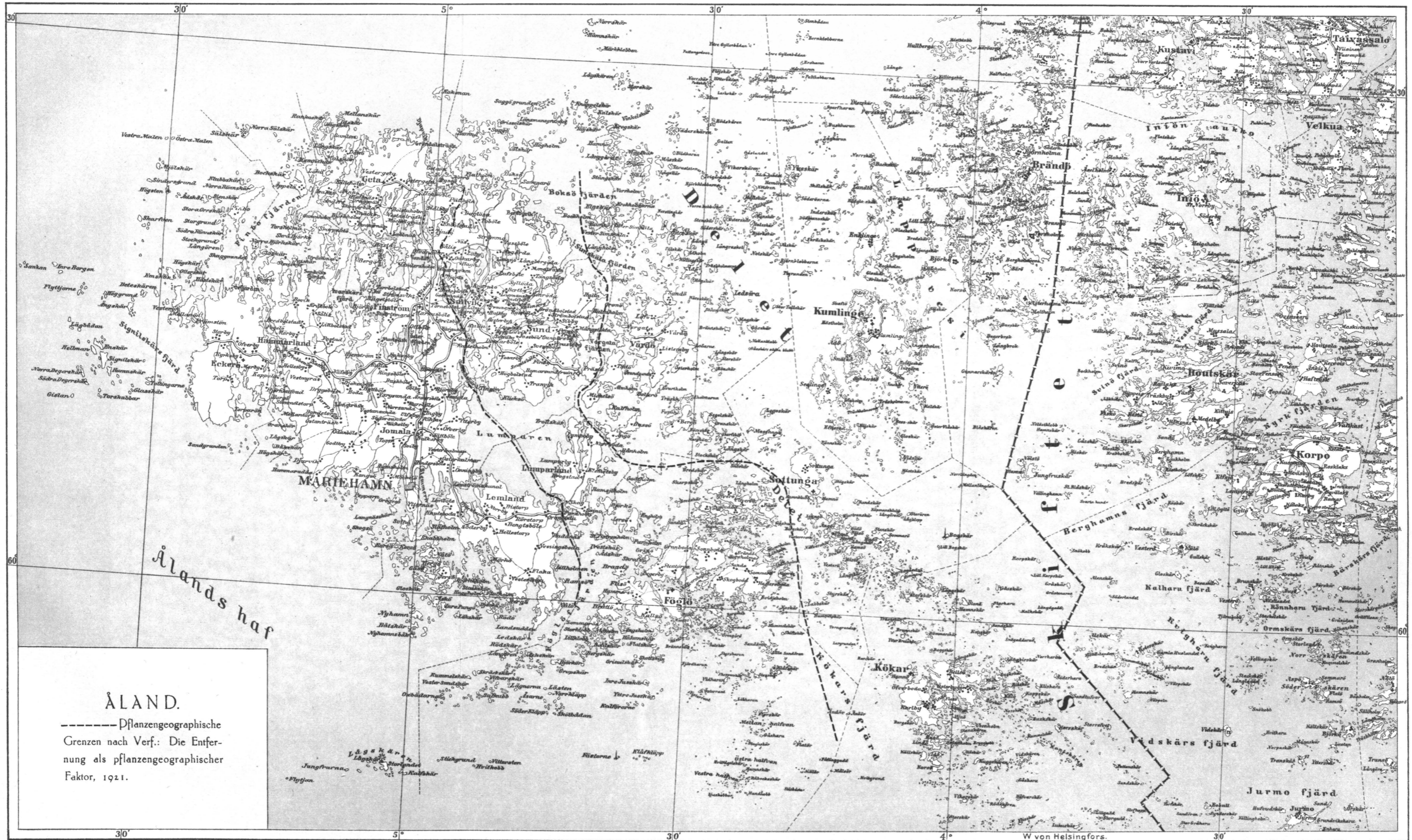
- Ilvessalo, Y., 1920, Tutkimuksia metsätyyppien taksatoorisesta merkityksestä nojautuen etupäässä kotimaisen kasvutaulujen laatimistyöhön. Referat: Untersuchungen über die taxatorische Bedeutung der Waldtypen, hauptsächlich auf den Arbeiten für die Aufstellung der neuen Ertragstabeln Finnlands fussend (Acta forestalia fennica, 15).
- »— 1920, Kasvu- ja tuottotaulut Suomen eteläpuoliskon mänty-, kuusi- ja koivumetsille. Referat: Ertragstabeln für die Kiefern-, Fichten- und Birkenbestände in der Südhälfte von Finnland (Ibid., 15).
- »— 1922, Vegetationsstatistische Untersuchungen über die Waldtypen (Ibid., 20).
- Johansson, A. W., 1917, Studier över Ålands klimat med särskild hänsyn till temperaturen (Fennia 39, n:o 8).
- Johansson, K., 1897, Hufvuddragen af Gotlands växttopografi grundade på en kritisk behandling af dess kärlväxtflora (Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, Bd. 29, n:o 1).
- Keso, Alma, 1908, Über Alter und Wachstumsverhältnisse der Reiser in Tavastland (Acta Soc. pro F. et Fl. Fenn., 31, n:o 1).
- Kujala, V., 1921, Havaintoja Kuusamon ja sen eteläpuolisten kuusimetsäalueiden metsä- ja suotyypeistä. Referat: Beobachtungen über die Wald- und Moortypen von Kuusamo und der südlich von dort gelegenen Fichtenwaldgebiete (Communicationes ex Instituto Quaestionum forestalium Finlandiae editae, 4; Acta forestalia fennica, 18).
- Kyyhkynen, O., 1919, Suomussalmen kasvisto (Acta Soc. pro F. et Fl. Fenn., 46, n:o 1).
- Lakari, O. J., 1920, Tutkimuksia Pohjois-Suomen metsätyypeistä. Referat: Untersuchungen über die Waldtypen in Nordfinnland (Acta forestalia fennica, 14).
- Laurén, W., 1896, Växtförhållandena i gränstrakterna mellan mellersta och södra Österbotten (Acta Soc. pro F. et Fl. Fenn., 12, n:o 2).
- Lindén, J. (J. L.), 1887, Bidrag till kännedom om Sunds sockens flora på Åland (Strödda uppsatser utgifna af Botanisk-Zoologiska föreningen Primula. Åbo).
- Lindman, C. A. M., 1914, Några bidrag till frågan: Buske eller träd? (K. Vetenskapsakademiens årsbok, Årg. 12).
- Linkola, K., 1916 u. 1921, Studien über den Einfluss der Kultur auf die Flora in den Gegenden nördlich vom Ladogasee. I. Allgemeiner Teil; II. Spezieller Teil (Acta Soc. pro F. et Fl. Fenn., 45, n:o 1—2).
- »— 1917, Itä-Karjalan metsätyypejä koskevia havaintoja (Acta forestalia fennica, T. 7).
- »— 1919, Muistiinpanoja kasvillisuudesta talvikkityypin (Pyrola-tyypin) metsiköissä (Forstlig Tidskrift, 1919, H. 4—5).
- Lundström, A. N., 1902, Sveriges skogar och skogsbruk (Sveriges Rike, Handbok för det svenska folket utgifven under redaktion af Dr. J. F. Nyström. II. Stockholm).
- Mentz, A., 1909, Studier over danske Hedeplanters Økologi. II. Arctostaphylos-Typen (Botanisk Tidskrift, 29).

- Multamäki, S. E., 1916, Metsälaiduntamisesta ja hakamaiden hoidosta (Suomen Metsänhoitoyhdistyksen julkaisuja. Erikoistutkimuksia 7).
- »— 1918, Ahvenanmaan metsävaroista (Acta forestalia fennica, 14).
- Norrlin, J. P., 1870, Bidrag till Sydöstra Tavastlands flora (Notiser ur Sällskapet pro Fauna et Flora Fennica förhandlingar, 11).
- »— 1871, Flora Kareliae Onegensis. I. (Ibid., 13).
- »— 1911, Floran och Vegetationen. I. Naturen och växtligheten (Atlas öfver Finland 1910 — Kartbladet n:o 20).
- Nilsson, A., 1896, Om örtrika barrskogar (Tidskr. för skogshushållning, årg. 24).
- »— 1897, Om Norrbottens växtlighet med särskild hänsyn till dess skogar (Tidskr. för Skogshushållning, årg. 25).
- »— 1899, Några drag ur de svenska växtsamhällenas utvecklingshistoria (Bot. Notiser).
- »— 1902, Svenska växtsamhällena (Tidskr. för Skogshushållning, årg. 30).
- Nyländer, W., 1850, Animadversiones circa distributionem plantarum in Fennia (Notiser ur Sällskapet pro Fauna et Flora Fennica förhandlingar, 2).
- »— 1850, Conspectus Florae Helsingforsiensis (Ibid.).
- »— 1850, Collectanea in Floram Karelicam (Ibid.).
- Palmgren, A., 1910, Bidrag till kännedom om Ålands vegetation och flora. I. Taraxaca u. II. Taraxacum-former (Acta Soc. pro F. et Fl. Fenn., 34, n:o 1 u. 5).
- »— 1912, Hippophaës rhamnoides auf Åland (Ibid., 36, n:o 3).
- »— 1915—1917, Studier öfver löfängsområdena på Åland. Ett bidrag till kännedom om vegetationen och floran på torr och på frisk kalkhaltig grund. I. Vegetationen, II. Floran, III. Statistisk undersökning af floran (Ibid., 42).
- »— 1921, Die Entfernung als pflanzengeographischer Faktor (Ibid., 49, n:o 1).
- Parvela, A. A., 1921, Oulaisten pitäjän kasvisto (Acta Soc. pro F. et Fl. Fenn., 49, n:o 3).
- von Post, H., 1862, Försök till en systematisk uppställning af vextstäl- lena i mellersta Sverige, Stockholm.
- Radloff, F. W., 1795, Beskrifning öfver Åland. Åbo.
- Resvall, Thekla R., 1913—14, Bundvegetationen i vore skoger (Tidskrift for Skogbrug, Aarg. 21—22).
- Samuelsson, G., 1917, Studien über die Vegetation der Hochgebirgs- gegenden in Dalarne (Nova Acta Reg. Soc. Scient. Upsal., Ser. IV. Vol. 4, N:o 8).
- Sauramo, M., 1916, Loimaan ja sen lähipitäjien kasvistosta (Satakun- talais osakunnan Kotiseutualbumi, Helsinki 1916).
- Sernander, R., 1892, Die Einwanderung der Fichte in Skandinavien (Englers bot. Jahrb., Bd. 15).
- »— 1900, Sveriges växtvärld i nutid och forntid (Sveriges rike, Handbok för det svenska folket utgifven under redaktion af Dr. J. F. Nyström. I. Stockholm).

- Sernander, R., 1902, Studier öfver de Sydnerikiska barrskogarnas utvecklingshistoria (Bihang till Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Bd. 25, Afd. III, N:o 10).
- »— 1917, De norrländska skogarnas förhistoria (Skogsvårdsföreningens tidskr., 15, Bilaga 1).
- Sylvén, N., 1914, Våra skogars markvegetation och dess samband med markboniteten (Skogsvårdsföreningens tidskr., 12).
- Tamm, O., 1920, Markstudier i det nordsvenska barrskogsområdet (Meddel. från Statens Skogsförsöksanstalt, H. 17, N:o 3).
- »— 1921, Om berggrundens inverkan på skogsmarken med specialstudier inom Värmlands Hyperittrakter (Ibid., H. 18, n:o 3).
- Wainio, Edw., 1878, Kasvistosuhteista Pohjois-Suomen ja Venäjän-Karjalan rajaseuduilta. Helsinki.
- Warming, Eug., 1916—1919, Dansk Plantevaekst, 3. Skovene. København.
- Vesterlund, O., 1892, Några iakttagelser öfver skogarnas markbetäckning i Norrbotten (Tidskr. för skogshushållning, 20).
- Finlands geologiska undersökning. Beskrifning till Kartbladen N:o 16, 17, 21, 25; 1890—94.
- Förteckning öfver Skandinaviens växter utgifven af Lunds botaniska förening. I. Kärlväxter, Lund, 1907.
- Herbarium Musei Fennici. Enumeratio plantarum Musei Fennici quam edidit Societas pro Fauna et Flora Fennica. Editio secunda. I. Plantae vasculares curantibus Th. Saelan, A. Osw. Kihlman, Hj. Hjelt. Helsingforsiae 1889.
- Statistiska undersökningar av språkförhållandena i Sydvästra Finland (Åbo avdelnings album II. Helsingfors 1911).
- Stockholms traktens växter. Förteckning öfver fanerogamer och kärlkryptogamer med fyndorter och frekvensuppgifter utgifven av Botaniska Sällskapet i Stockholm genom Gunnar Andersson, Joh. Berggren, J. W. Hamner, Govert Indebetou och Nils Sylvén. Stockholm 1914.
- Suomenmaa, Maantieteellis-taloudellinen ja historiallinen tietokirja. II. Ahvenanmaan lääni, 1920, Helsinki.
- Värmlands läns skogar jämte plan till en taxering av Sveriges samtliga skogar. Betänkande avgivet av kommissionen för försöks-taxering rörande virkeskapital, tillväxt m. m. av skogarna i Värmlands-län. Stockholm 1914.

## Inhaltsübersicht.

	Seite.
Einleitung .....	3
I. — Fragestellung .....	7
II. — Die Arten des åländischen Nadelwalds .....	12
III. — »Waldtypen« .....	17
IV. — Die Waldtypen Ålands .....	24
V. — Die Vegetation in altem Wald. Der Nadelwaldcharakter auf Åland .....	45
VI. — Der Florencharakter der Nadelwaldvegetation .....	57
1. Vergleich mit der Laubwiesenvegetation .....	57
2. Der Florencharakter in verschiedenen Teilen Ålands .....	59
3. Der Florencharakter des åländischen Nadelwalds im Lichte des festländischen .....	70
VII. — Artenverzeichnis .....	81
Norrllins pflanzentopographische Skala .....	109
Literaturverzeichnis .....	110



**ÅLAND.**

----- Pflanzengeographische  
Grenzen nach Verf.: Die Entfer-  
nung als pflanzengeographischer  
Faktor, 1921.

0 1 2 3 4 5 10 15 km  
1 : 400,000

