

590

Geobotanische Untersuchungen in den Wäldern des südwestlichen und nordöstlichen Eesti

von

ARTHUR RÜHL

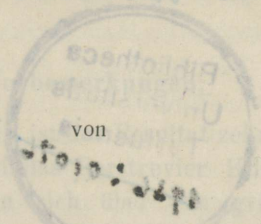
Sonderabdruck aus „Loodusuurijate Seltsi Aruanded“ XLII, 3—4.

TARTU 1936

ESTICA

A-5590

Geobotanische Untersuchungen in den Wäldern des südwestlichen und nordöstlichen Eesti



von

ARTHUR RÜHL

Sonderabdruck aus „Loodusuurijate Seltsi Aruanded“ XLII, 3–4.

TARTU 1936



Vorbemerkungen.

Die vorliegende Arbeit ist das Resultat zehnjähriger Forschung, die sich anfangs bloss auf das Forstrevier Kilingi beschränkt hat und vom Sommer 1929 an sich über den grössten Teil des südwestlichen Eesti erstreckte. Während der letzten 5 Jahre arbeitete ich im weiten Wald- und Sumpfgebiet des westlichen Alutaguse (NO-Eesti), somit hatte ich die Möglichkeit das südwestliche und nordöstliche Eesti miteinander zu vergleichen. Dabei wurden 3 mehr oder weniger deutlich umgrenzte, möglichst einheitliche Teilgebiete — die Südpärnu-Niederung, die Westpärnu-Niederung und West-Alutaguse — ausgeschieden, wobei zum grössten Teil die pflanzengeographische Einteilung Lippmaa's (1935) im Auge behalten wurde.

Während meiner Arbeit habe ich meine Aufmerksamkeit hauptsächlich auf zwei Probleme gerichtet. Erstens habe ich die Bodenvegetation der Wälder und zwar die Waldtypen untersucht, wobei die Humusazidität der wichtigsten Waldtypen, die Veränderung der Vegetation nach dem Kahlschlage und die natürliche Verjüngung der Waldbäume besonders berücksichtigt wurde. Zweitens habe ich Angaben über das Auftreten der Waldpflanzen gesammelt und die Waldflora der 3 Teilgebiete miteinander verglichen, ausserdem wurde das Verhalten der wichtigsten Waldpflanzen zur Humusazidität untersucht.

Was die Nomenklatur anbetrifft, so hielt ich mich an Lippmaa's Flora von SW-Eesti (1932) und bei den dort fehlenden Arten an Lindman's Flora (1926); bei den Laubmoosen folgte ich Brotherus (1923) und bei den Torfmoosen Warns-

torf (1914). Die meisten Flechten wurden im Jahre 1926 freundlichst von Herrn Professor Dr. K. Linkola bestimmt, und es wurde die von ihm benutzte Nomenklatur beibehalten.

Herr Professor Dr. T. Lippmaa hat mir bei der vorliegenden Arbeit viele sehr wertvolle Ratschläge erteilt, ebenso haben mir Herr Professor Dr. A. Mathiesen und Herr Professor O. Daniel in forstlichen, sowie Herr Dozent Dr. E. Lepik in pflanzengeographischen Fragen geholfen, wofür ich den erwähnten Herrn zu grossem Dank verpflichtet bin.

Bei der Untersuchung der natürlichen Verjüngung der Nadelhölzer erfreute ich mich der Hilfe mehrerer Kollegen. Besonders wertvoll war für mich die Hilfe meines Freundes Dr. rer. for. Paul Reim, mit ihm konnte ich viele forstliche Probleme besprechen, und er war ausserdem so liebenswürdig die vorliegende Arbeit im Manuskript durchzulesen.

Kurze Beschreibung der untersuchten Teilgebiete.

Unter der Südpärnu-Niederung verstehe ich die Stromgebiete der Reiu und der kleineren in das Meer mündenden Bäche, wobei der Strand (Lippmaa's *Litorale heademeesteensis*) vom Teilgebiete abgetrennt wurde. Nach Lippmaa's Begrenzung (1935) bildet dieses Teilgebiet den südlichen Teil der *Estonia intermedia*, nach Kupffer (1925) gehört der grösste Teil zur *Livonia litoralis*.

Geologisch gehört der unter glazialen und postglazialen Ablagerungen liegende Untergrund zur mitteldevonischen Formation; er ist als roter Sandstein (old red) in Schluchten und an Flussufern entblösst (Volveti, Viisireiu u. a.) und tritt nicht selten als fester grauer Sandstein in den Flussbetten auf (Laiksaare, Lähkma).

Wie schon aus dem Namen zu ersehen, handelt es sich hier um eine typische Niederung, die nur in ihrem südöstlichen Teil eine Höhe von 70—80 m über dem Meeresspiegel erreicht. Die Strandwälle des Ancylussees und Litorinameeres liegen zum grössten Teil ausserhalb des hier behandelten Teilgebietes. Der dritte Strandwall, der des Baltischen Eissees, ist im südlichen Teil sehr deutlich ausgeprägt und bildet einen sandigen, zum Teil kiesreichen Höhenrücken, auf dem sich die Landstrasse Urisaare-Lodja hinzieht. Dieser Strandwall ist zum Teil mit trocknen Kiefernwäldern bedeckt, zum Teil findet man auf ihm auch Mischwälder, während die

fruchtbarsten Stellen dicht besiedelt sind (die Dörfer Urisaare, Laiksaare-Mõisaküla u. a.).

Die meisten Wälder unterhalb der Transgressionsgrenze des Baltischen Eissees gehören zu den nassen Fichtenmischwäldern, während Wälder auf frischen Böden verhältnismässig selten auftreten. Die besten Waldbestände stocken auf grandigen, z. T. kalksteinreichen Höhenrücken, die zuweilen den Charakter von Äsern tragen (Forstrevier Kilingi). Im nördlichen Teil sind auch anmoorige Kiefernwälder nicht selten.

Das Gebiet oberhalb der Transgressionsgrenze des Baltischen Eissees unterscheidet sich im Süden nur wenig von den unterhalb gelegenen Arealen. Der Boden ist hier ebenfalls noch niedrig und nass, allerdings besteht er zum überwiegenden Teil aus fruchtbarem Lehm und trägt meist sehr üppige Mischwälder (Urisaare). Nördlicher, so besonders in Voltveti, besitzen die Wälder bereits ein anderes Gepräge, da sie hier meist auf welligem fruchtbarem Boden stocken. Es dominiert hier reiner Fichtenwald I—II Standortsbonität¹⁾, während in den Mulden auch nasse Mischwälder auftreten, doch sind auch Sandböden mit Kiefernwäldern zu finden.

In Eesti herrscht nach Köppen's Einteilung das sogenannte Eichenklima, da die mittlere Temperatur von 4 Monaten über 10° C beträgt (Kurrik, 1925, p. 62). Über das Klima der Südpärnu-Niederung sind, wie auch bei den übrigen Teilgebieten, nur sehr wenig Angaben vorhanden. Bloss für die Stadt Pärnu, die allerdings ausserhalb des Teilgebietes nicht weit von der Nordgrenze liegt, gibt es genaue meteorologische Daten für eine grössere Zeitspanne. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt hier 5,1°, vom Mai bis zum September schwanken die mittleren Monatstemperaturen zwischen den äussersten Werten von 9,4° (Mai) und 17,2° (Juli). Die Temperatur des kältesten Monats (Februar) beträgt —5,6°. Die Menge der jährlichen Niederschläge erreicht 524 mm, vom Mai bis zum September liegt die Menge der monatlichen Niederschläge zwischen 38 mm (Mai) und 81 mm (August).

Nach der von O h u verfassten Humiditätskarte Eestis (Lippmaa, 1935, p. 36) betragen die Humiditätszahlen nach M o r t o n n e (Verhältnis zwischen Niederschlägen und Jahresmitteltemperatur +10) stellenweise über 50 (im südöstlichen Teil), während sie im

¹⁾ Zur Bestimmung der Standortsbonität wurden die für das ehemalige russische Gouvernement St. Petersburg (Leningrad) aufgestellten Ertragstafeln von Graf V a r g a s de B e d e m a r (1849) benutzt.

nordwestlichen Teil nur 40—44 betragen. Somit besitzt der südöstliche Teil der Südpärnu-Niederung ein deutlich humides und der westliche Teil ein subhumides Klima. Nach Hesselman (1933) sind die humiden Gebiete des mittleren Schweden durch starke Podsolierung und langsam reagierende Rohhumusdecken gekennzeichnet, während sich die subhumiden Gebiete meist durch das Vorhandensein guter reaktionskräftiger Rohhumusdecken auszeichnen.

In forstlich-administrativer Hinsicht umfasst das Teilgebiet die Forstreviere Kilingi, Lodja und Jäärja, den grössten Teil der Forstreviere Pärnu, Laiksaare und Orajõe sowie kleine Teile von Kariste, Voltveti und Taali. Die Gesamtgrösse beträgt ungefähr 1300 klm².

Unter der Westpärnu-Niederung verstehe ich die Gegend südöstlich von der Matsalu Bucht, die die Stromgebiete der südlich vom Kasari Fluss in das Meer mündenden Bäche umfasst, wobei südöstlich noch das Stromgebiet des Flusses Uruste zum Teilgebiete gezählt wurde.

Nach Lippmaa (1935) gehört der grösste Teil der Westpärnu-Niederung zur *Estonia maritima orientalis* und zur *Estonia inferior*, ein kleiner Teil gehört noch zur *Estonia intermedia*. Trotzdem das Teilgebiet zu verschiedenen pflanzengeographischen Landschaften gehört, ist die Bodenvegetation der Wälder im ganzen Teilgebiete mehr oder weniger einheitlich, nur im nördlichen Teil, auf den Alvarböden, findet man eine stark abweichende Vegetation, doch fehlen dort grössere Waldflächen.

Im südlichen Teil ist die geologische Beschaffenheit des Untergrundes noch nicht endgültig geklärt, da der Untergrund durch mächtige Schichten glazialer und postglazialer Ablagerungen bedeckt ist, während im Norden deutlich der silurische Kalksteinfels hervortritt.

Im Vergleich zu dem vorigen Gebiet handelt es sich hier um eine ähnliche eintönige Niederung. Die einzigen Anhöhen sind die Strandwälle des Litorinameeres und des Ancylussees sowie deren Inseln, während die Strandlinie des Baltischen Eissees das Teilgebiet nirgends berührt.

Bis Töstamaa ist die Strandlinie des Litorinameeres durch Dünenzüge ausgezeichnet, deren Vegetation sich wenig von derjenigen des vorigen Teilgebietes unterscheidet; dagegen haben die Inseln und Strandwälle des Ancylussees durch das Auftreten kalkholder Pflanzen meist ein anderes Gepräge. Nordwestlicher,

im Forstrevier Mõtsu, bestehen die Strandwälle des Litorinameeres aus Kies und Kalksteinschotter, doch kommen stellenweise auch Dünen vor (Allikanõmme).

Der grösste Teil der Wälder der Westpäärnu-Niederung besteht aus nassen Mischwäldern, die denjenigen der Südpäärnu-Niederung nicht unähnlich sind, doch ist die Vegetation artenreicher, dagegen fehlen hier einige östliche Florenelemente.

Der deutlichste Unterschied gegenüber dem vorigen Teilgebiete liegt im Vorhandensein flachgründiger Böden von ausgewaschenem Rihk (Kalksteintrümmerböden). Wälder auf diesen Böden findet man aber nur sehr zerstreut auf geringen Flächen, da die meisten entsprechenden Areale landwirtschaftlich, meist als Viehweide, genutzt werden. Zu dieser Gruppe gehört der ca 200 ha grosse Wald von Karinõmme, der auf einer Anhöhe 26 m über dem Meeresspiegel liegt. Zur Zeit der maximalen Transgression des Ancyclussees bildete die letztere eine kleine Insel, während die Fluten des Litorinameeres bereits westlich von Karinõmme Halt machten. Undichte Kiefer mit Eiche bildet hier den Waldbestand, wobei dieser durch Plenterhiebe stark verwüstet worden ist. Ausserdem stocken auf flachgründigen Böden ein junger Kiefernwald nördlich von Vana-Virtsu und ein alter Kiefernwald beim Gutshof Paatsalu.

Eine der interessantesten Partien dieser Gegend ist die kleine Halbinsel Puhtulaid, deren Vegetation bereits von Schmidt eingehend und trefflich beschrieben worden ist. In der Mitte der Halbinsel liegt eine mit Eichen und anderen Edellaubbäumen bestockte Anhöhe, deren Boden aus humösem Kalksteingrus besteht. Die Bäume sind kurzschäftig und ästig, die Bodenvegetation dagegen äusserst üppig.

Klimatisch weicht die Westpäärnu-Niederung vom vorigen Teilgebiete erheblich ab, da hier nach O h u die Humiditätszahlen nach M o r t o n n e im äussersten nordwestlichen Teil unter 30 liegen und im grössten Teil 30—44 betragen. Somit handelt es sich hier hauptsächlich um ein kontinentales Gebiet, dessen Klima dem des zentralen Gotland mehr oder weniger entsprechen würde, während der nordwestliche Teil sogar ein subarides Klima besitzt. In Schweden wird ein solches Klima charakterisiert durch schwache Podsolierung, Braunerde und baumbewachsene Moore, während sich die Flora durch das Hervortreten kontinentaler und südosteuropäischer Arten auszeichnet (Hesselman, 1933 p. 557).

Forstlich-administrativ umfasst dieses Teilgebiet das Forst-

revier Mötsu und den grössten Teil des Forstreviers Audru. Die Gesamtfläche beträgt ca 1300 km².

Mein drittes Teilgebiet — West-Alutaguse — entspricht dem westlichen Teil der von Lippmaa beschriebenen Landschaft *Alutagia* (Lippmaa, 1935).

Im Vergleich mit den vorigen Teilgebieten handelt es sich hier um eine bedeutend höhere Gegend. Die Wogen des Ancylusees und des Litorinameeres haben diese nicht berührt, und der Baltische Eissees hat nur kleine Gebiete am Ufer des Peipsisees überflutet. Trotzdem lag der grösste Teil von Alutaguse nach dem Rückzuge des Inlandeises unter Wasser, und zwar wurde er während der verschiedenen Stadien des estländischen eisgestauten Sees von diesem überflutet (Ramsey, 1929). Der mittlere Teil von West-Alutaguse, der nach Ramsey (1929, p. 40—43) nur einmal, und zwar während des zweiten Stadiums des estländischen eisgestauten Sees, unter Wasser lag, ist durch Lehmboden ausgezeichnet, während die nördlich und südlich gelegenen Gebiete, die auch weiterhin wiederholt überflutet wurden, durch das Vorherrschen von Sandböden gekennzeichnet sind. Typischer ausgewaschener Rieck fehlt in West-Alutaguse, obgleich der Kalksteinfelsen (Ordovizium) stellenweise recht nahe an der Oberfläche liegt (Oandu).

Der grösste Teil des Gebietes besteht aus ausgedehnten Mooren und nassen Mischwäldern, die denjenigen der Südpärnu-Niederung nicht unähnlich sind. Leider sind diese Wälder in einem sehr schlechten Zustande, da sie durch Plenterhiebe arg verwüstet worden sind und stellenweise durch Waldbrände gelitten haben. So soll im östlichen Teil des Forstreviers Tudu vor ca 80 Jahren ein riesiger Waldbrand stattgefunden haben, der durch die bei den Plenterhieben liegengelassenen Gipfel und Äste begünstigt wurde. Der Humus brannte bis zum Mineralboden, der hier aus festem Lehm besteht, ab, und an Stelle der Fichtenmischwälder, die hier wahrscheinlich vorherrschten, entstanden ausgedehnte Laubwälder mit Kiefernbeimischung. Da Besamungsmöglichkeiten fehlen, kann sich die Fichte nicht ansiedeln.

Im südlichen Teil von West-Alutaguse — im Forstrevier Avinurme (früher russischer Staatsforst) sind noch viele unberührte Waldbestände vorhanden, da die Staatsforste geschont und durch regelmässigen Kahlschlagbetrieb genutzt werden. Besonders schöne Bestände findet man im nördlichen Teil von Avinurme, wo stattliche, bis 80 cm starke Fichten- und Kiefernstämme nicht selten sind.

Auch für Alutaguse fehlen genaue meteorologische Angaben, da sich im Gebiete nur wenige Regenstationen befinden. Nach der bereits erwähnten Karte von Ohu zu urteilen, entspricht das Klima ungefähr dem der Südpärnu-Niederung. Die Niederschläge sind wohl geringer, doch ist die mittlere Jahrestemperatur (etwa 3,8⁰) niedriger als in der Südpärnu-Niederung.

Forstlich-administrativ gehören zu West-Alutaguse die Forstreviere Püssi, Tudu und Avinurme, sowie Teile der Forstreviere Paasvere, Iisaku, Torma, Pagari, Kohtla, Sonda und Roela. Das Gesamtareal beträgt ungefähr 1500 klm².

Die Waldtypen.

Einleitende Erläuterungen.

Über die Waldtypen (im Sinne Cajander's) Eestis findet man in der Literatur nur sehr wenig Angaben. Die ersten kurzen Berichte stammen vom Verfasser, der im Jahre 1927 eine kurzgefasste Mitteilung über die Waldtypen des Forstreviers Kilingi und im Jahre 1928 einen Aufsatz über die forstliche Bedeutung der Cajander'schen Waldtypen in Eesti veröffentlichte. Im Jahre 1929 erschien die Arbeit von Linkola — „Zur Kenntnis der Waldtypen Eestis“, die die Waldtypenfrage klar beleuchtete und stets als Grundlage für weitere waldtypologische Forschungen in Eesti dienen wird. Im ganzen beschreibt Linkola in dieser Arbeit 14 Waldtypen, davon eine ganze Reihe neuer Hainwaldtypen, während die Bruch- und Reisermoorwälder leider nicht berücksichtigt werden. Im folgenden Jahre veröffentlichte Linkola eine Abhandlung über die Halbhainwälder Eestis. Die Halbhaine sind insofern von Interesse, da man sich durch sie eine Vorstellung von der ursprünglichen Vegetation der jetzt baumlosen Alvartriften machen kann.

Im Jahre 1932 erschien von mir ein Bericht über die Waldtypen des südwestlichen Eesti. Obgleich die Typenklassen nur von nebensächlicher Bedeutung sind, hielt ich es dennoch für nötig eine Umgruppierung der Waldtypen vorzunehmen und eine neue Klasseneinteilung vorzuschlagen. Bekanntlich hat Cajander 5 Waldtypenklassen aufgestellt (Heidewälder, frische moosreiche Wälder, Hainwälder, Bruchmoorwälder und Reisermoorwälder), die von Linkola noch durch die Klasse der Halbhainwälder ergänzt wurde. Nun habe ich in der erwähnten Schrift nur 3 Klassen

unterschieden und hoffte dadurch den Typenklassen eine einheitliche Grundlage zu geben. Meine Klasse der heidekrautreichen Wälder entspricht den Heidewäldern und Reisermoorwäldern Cajander's; meine zweite Klasse — die heidelbeerreichen Wälder — umfasst Cajander's frische moosreiche Wälder und einen Teil seiner Bruchmoorwälder, während meine dritte Klasse — die kräuterreichen Wälder — den Hainwäldern, Halbhainwäldern und einem Teil der Bruchmoorwälder entspricht. Eine ähnliche, auf dem Charakter der Bodenvegetation beruhende Gruppierung der Waldtypen ist in Schweden verbreitet. So unterscheidet Malmström (1926) ebenfalls 3 Hauptgruppen und zwar flechtenreiche, *Hylocomium*-reiche und zuletzt *Polytrichum commune*- und *Sphagnum*-reiche Wälder. Einer ähnlichen Einteilung bedient sich Lundblad (1926), doch nennt er die dritte Gruppe „versumpfte Wälder“. Die ersten Versuche einer solchen Klassifikation findet man bereits bei Sernander (1892) und Nilson (1895) und zwar unterscheidet letzterer kräuterreiche, moosreiche und flechtenreiche Wälder.

In der vorliegenden Arbeit habe ich die Zahl der Waldtypen bedeutend verringert und nur 9 Waldtypen beibehalten. Diese Typen, die z. T. den Klassen und Unterklassen Cajander's entsprechen, sind durch mehr oder weniger scharfe Grenzen voneinander getrennt und können infolgedessen auch von pflanzengeographisch ungeschulten Forstleuten in der Natur leicht erkannt werden. Bei der Benennung der Waldtypen habe ich einiges geändert und zwar nach Möglichkeit auf die Benennung der Typen nach einzelnen Pflanzenarten verzichtet und das aus folgenden Gründen: erstens sind meine Typen im Vergleich zu den finnischen kollektiv aufgefasst und die Benennung nach den entsprechenden finnischen Typen könnte somit leicht irreführen, zweitens ist es überhaupt sehr schwer die Typen durch eine Pflanzenart zu charakterisieren und nicht selten führen solche Benennungen zu Missverständnissen.

Allerdings muss zugegeben werden, dass die von mir beibehaltenen Bezeichnungen „Bruchwald“ und „Hainwald“ auch nicht selten Anlässe zu Missverständnissen und Verwechslungen geben, besonders wenn es für diese Begriffe keine volkstümlichen Bezeichnungen gibt und diese künstlich geschaffen werden müssen. So wurden vom früheren Leiter der Forsteinrichtung Eestis, Herrn Schabak, die Wälder auf nassen Böden der „niedrigeren Wiesen-

terrasse“, die unter dem hohen Stand des Grundwassers leiden, als Hainwaldtyp bezeichnet (Schabak, 1927, p. 48), und diese Verwechslung der Bruchwälder mit den Hainwäldern wiederholt sich auch in seinen übrigen den Waldtypen gewidmeten Aufsätzen, sowie auch in den unter seiner Leitung ausgeführten staatlichen Forsteinrichtungsarbeiten¹⁾, worauf ich bereits früher hingewiesen habe (1928). Auch Kull (1925, p. 26) beschreibt nasse *Polytrichum*- und *Sphagnum*-reiche Wälder aus der Niederung der Pala und Pedja (*Estonia media*), die seiner Meinung nach am meisten den Hainwäldern und zwar dem *Sanicula*-Typ ähneln.

Die Probeflächen im alten Walde waren 0,10 ha gross und wurden möglichst normalen, von der Kultur wenig beeinflussten Lokalitäten entnommen. Die Bodenvegetation wurde genau aufgezeichnet und die Reichlichkeit der einzelnen Arten nach der in Finnland verbreiteten Norrlin'schen zehnteiligen Skala (Palmgren, 1922, p. 109) geschätzt. Ausserdem wurde eine kurze allgemeine Beschreibung der Probeflächen gemacht und auch die Bodenverhältnisse, besonders die Art des Humus, festgestellt.

Ausserdem habe ich im Sommer 1928 und 1935 die Humusazidität in verschiedenen Waldtypen auf 62 Probeflächen (500 Einzelproben) untersucht. Die Azidität wurde auf elektrometrischem Wege mittels einer Kinhydronelektrode bestimmt, wobei die vorher getrockneten Humusproben in destilliertem Wasser aufgeschlämmt wurden (nähere Angaben über die Untersuchungsmethoden siehe Rühl, 1935). Von den untersuchten Probeflächen gehören 25 zur Südpärnu-Niederung, 20 zu West-Alutaguse und 7 zur Westpärnu-Niederung, während 10 Probeflächen ausserhalb des Untersuchungsgebietes und zwar aus der Umgegend von Tartu (*Estonia media*) stammen. Da kein regelmässiger Zusammenhang zwischen Landschaft und Humusazidität ein und desselben Waldtypes beobachtet werden konnte, wurden auch die aus Tartu untersuchten Proben in der vorliegenden Arbeit verwendet.

Während über die Vegetation des alten Waldes eine reichliche Literatur vorhanden ist, sind unsere Kenntnisse der Schlagvegetation noch äusserst mangelhaft.

In seiner 1859 erschienenen Arbeit bringt Ratzeburg eine Florenliste von Kahlschlägen verschiedenen Alters. Weitere

¹⁾ Vom Jahre 1928 an wurde bei der Bestandesbeschreibung der Staatsforste Eestis in einer besonderen Spalte der Waldtyp bezeichnet, doch seit dem Frühling 1935 werden die Waldtypen nicht mehr berücksichtigt.

Angaben über die Schlagflora findet man bei Senfft (1870) und bei Burchard (1874), die auf die Ablösung der Kräuter durch Gräser mit dem Altern der Kahlschläge hinwiesen, doch wurden erst in Russland der Frage der Schlagvegetation eingehende Untersuchungen gewidmet. Da in der west- und nordeuropäischen Literatur die in russischer Sprache verfassten Schriften wenig bekannt sind, will ich auf diese Arbeiten etwas näher eingehen.

Petroff (1905) untersuchte die Vegetation der Schläge des Narvaschen Forstes, wobei er die Wälder in 3 Typen einteilte (Wälder auf lehmigem, auf lehmig-sandigem und auf Sandboden). Im ersten Typ fand er auf den Kahlschlägen 85 Arten, im zweiten 61 und im dritten 36 Arten. Was die mit dem zunehmenden Alter der Schläge auftretende Veränderung der Pflanzendecke betrifft, so konnte Petroff auf lehmigen Sandböden im ersten Jahre nach dem Abtriebe des alten Waldes solche Arten feststellen, die bereits im alten Walde vorkamen. Auch im zweiten Jahre soll die Vegetation noch undicht sein, im dritten Jahre ist sie bereits sehr dicht und besteht aus vielen Gräsern und Kräutern. Im vierten Jahre ist die Zahl der Gräser sehr bedeutend, vom fünften Jahre an soll sich die Vegetation nur noch wenig verändern und es dominieren vollständig die Gräser.

Im selben Jahre erschien auch eine Abhandlung von Kostin, der die Schlagflora des Gouvernements Olonetz (Russisch-Karelilien) untersuchte, wobei er zu folgenden Schlussfolgerungen gelangte: 1) Auf den Kahlschlägen des Gouvernements Olonetz wächst eine sehr beschränkte Anzahl von Arten, besonders gering ist sie auf den Schlägen der Sandböden. 2) Bei zunehmendem Alter der Schläge ändert sich die Flora fast überhaupt nicht, nur auf den Podsolböden verringert sich die Zahl der nebensächlichen Arten. 3) Zu einer deutlichen Verarmung des Bodens ist ein sehr langer Zeitraum erforderlich, es hat sich jedenfalls im Laufe von 15 Jahren keine Veränderung bemerkbar gemacht. 4) Die Unkräuter und die aus ihnen entstandene tote Bodendecke schliessen auf den Podsolböden jegliche Möglichkeit einer natürlichen Verjüngung der Nadelhölzer aus, während die weichen Holzarten (Birke, Aspe, Erle) durch Verdrängung der Gras- und Krautvegetation die Verjüngung der Nadelhölzer fördern. Die Unkräuter der Kahlschläge auf Sandböden hindern nicht die Verjüngung der Nadelhölzer, sondern fördern sie sogar nicht unwesentlich.

Ausserdem hat eine ganze Reihe russischer Forscher die

natürliche Verjüngung der Nadelhölzer auf den Kahlschlägen und ihre Abhängigkeit von gewissen Pflanzengruppen untersucht. Vom methodologischen Standpunkte aus am bemerkenswertesten ist die Abhandlung von Ogievsky, da er bereits im Jahre 1898 eine Methode veröffentlicht hat, die der erst im Jahre 1914 von Lagerberg vorgeschlagenen Methode fast vollständig entspricht. Ogievsky operierte nämlich mit kleinen Probestflächen (1 m^2), die in einer bestimmten Entfernung voneinander (5 m) über die zu untersuchende Fläche verteilt waren. Auf diesen Quadraten wurden alle Kiefernpflanzen gezählt und die Dichtigkeit der wichtigsten Pflanzenarten nach einer dreigradigen Skala bestimmt. Ausserdem wurde festgestellt, welcher Bruchteil (in $\frac{1}{4}$ Einheiten) des Quadrates von Moos oder einer toten Decke eingenommen wurde, wobei Ogievsky die Endresultate für die gesamte Schlagfläche umrechnete. Aus seinen Untersuchungen kommt Ogievsky zu der Schlussfolgerung, dass die Grasvegetation an und für sich auf den Verlauf der natürlichen Verjüngung der Kiefer kaum einen schädlichen Einfluss ausübt, dagegen ist aber die aus ihr entstandene tote Decke äusserst schädlich.

Der Untersuchungsmethoden Ogievsky's bediente sich auch Towstoles bei seinen Untersuchungen im Forste Ohta bei St. Petersburg (jetzt Leningrad), wobei er jedoch zu anderen Resultaten gelangte. Als wichtigstes Ergebnis muss die Feststellung des wohlthätigen Einflusses der feuchten Moosdecke auf die Verjüngung der Kiefer hervorgehoben werden, ein Umstand, der wohl bereits von Sernander in Bezug auf die Fichte betont wurde (1892 p. 21), wobei Towstoles keinen schädlichen Einfluss übermässiger Feuchtigkeit auf die natürliche Verjüngung der Kiefer beobachten konnte. Ausserdem stellte Towstoles fest, dass die Gräser nicht nur durch die aus ihnen entstandene tote Decke, sondern auch direkt durch Verdämmung und besonders durch die starke Wurzelkonkurrenz den jungen Baumpflänzchen erheblich schaden. Bei der Verjüngung der Fichte spielt nach Towstoles weder die eine noch die andere Pflanzendecke die Hauptrolle, entschieden schädlich ist aber die starke Vergrasung des Bodens.

In Finnland, wo die Bodenvegetation des alten Waldes sehr genau untersucht worden ist, findet man in der Literatur nur wenig Angaben über die Schlagvegetation. Die ausführlichste, diesem Problem gewidmete Arbeit ist die von Hertz (1932), in der hauptsächlich der Einfluss verschiedener Vegetationsflecke auf die Verjüngung der Fichte in Heidewäldern behandelt wird.

In Eesti hat Vilberg (1930 a) einen Aufsatz über die Schlagflora veröffentlicht, in dem er auf Grund von einigen im Lehrforst Kastre-Peravalla untersuchten Probeflächen Schlüsse über die Veränderung der Pflanzendecke nach dem Kahlliebe zieht, die im allgemeinen den bereits dargestellten Ansichten Petroff's entsprechen.

Ausserdem findet man einige Angaben über die Schlagvegetation bei Lippmaa (1935), der u. a. feststellte, dass die Vegetation der Edellaubwälder und der Fichtenmischwälder der Insel Abruca sich nach erfolgtem Kahlliebe nur sehr langsam regeneriert. Anders verhält es sich mit den Bruchwäldern, deren Vegetation nur wenig unter dem Kahlschlage leidet.

Wie aus dieser kurzen Übersicht zu ersehen, sind von den meisten hier erwähnten Forschern keine auf der Bodenvegetation beruhende Waldtypen berücksichtigt worden. Ausserdem stammen die meisten Arbeiten von Forstleuten, die das Hauptgewicht auf die Lösung forstlicher Probleme legten und darum keine genaue Untersuchung der Pflanzendecke vornahmen. So hat Petroff in seiner floristisch verhältnismässig ausführlichen Arbeit auf den Kahlschlägen lehmiger Böden bloss 85 Arten festgestellt, während ich in einem Typ (den hainartigen Bruchwäldern) bereits 208 Arten nachweisen konnte.

Bei der Untersuchung der Schlagvegetation bediente ich mich 20×10 m grosser Probeflächen, die alle in einer bestimmten Entfernung (15 m) vom alten besamungsfähigen oder vor kurzem noch vorhandenen Walde abgesteckt wurden¹⁾, wobei die längere Seite der Probefläche parallel dem Waldrande gerichtet war. Da die Richtung der Schneisen und Schläge nicht einheitlich ist, war es nicht möglich alle Probeflächen in gleicher Himmelsrichtung vom Waldrande zu wählen. Da ich mit einer ziemlich grossen Anzahl von Probeflächen operiere und in jedem Typ Probeflächen verschiedener Lage vorhanden sind, hoffe ich, dass die durch die uneinheitliche Lage hervorgerufenen eventuellen Abweichungen sich in den Endresultaten ausgleichen werden.

Auf den so abgesteckten Probeflächen wurde die Bodenvegetation und die Laubholzverjüngung nach der Norrlin'schen Skala geschätzt, während die Nadelholzpflanzen gezählt wurden.

1) Die Staatswälder Eestis werden fast ausschliesslich durch den Kahlschlagbetrieb mit einer 3—4 jährigen Aneinanderreihung der meist 50 m breiten Schläge genutzt.

Beschreibung der Waldtypen.

Heidekrautreiche Wälder.

Die Wälder dieser Klasse stocken auf armem Sandboden und sind durch eine artenarme anspruchslose Vegetation ausgezeichnet, die am besten durch das mehr oder weniger reichliche Vorkommen von *Calluna vulgaris* charakterisiert werden kann. Auch die anderen Reiser sind reichlich vertreten, ebenso einige anspruchslose Gräser, während die Kräuter in der Vegetation eine sehr untergeordnete Rolle spielen. Man könnte diese Klasse auch „Wälder auf nährstoffarmen Boden“ nennen. Die Humusdecke besteht aus stark saurem Auflagehumus (die Nomenklatur nach Albert, 1929) oder Torf, letzterer kann in den Moorwäldern eine beträchtliche Stärke erreichen

Unter dem Namen „trockne heidekrautreiche Wälder“ verstehe ich die in Eesti verbreitete magere Abart des aus Finnland bekannten und auch für Eesti beschriebenen *Vaccinium* Types; die Krautschicht entspricht im allgemeinen der *Vaccinium vitis idaea* — *Melampyrum pratense* Union*) Lippmaa's (1933).

Die Wälder dieses Types stocken auf trockenem magerem Sandboden, der meist nur schwach ausgelaugt ist, während eine deutliche Bleichsandschicht mit Ortsteinbildungen hauptsächlich nur auf Abhängen an Rändern der anmoorigen Wälder oder Sümpfe vorkommt. Die Humusschicht besteht aus 3—5 cm starkem Rohhumus oder Auflagetorf, dessen durchschnittlicher pH-Wert, nach den auf Grund von 8 Probeflächen (43 Einzelproben) erhaltenen Angaben, 3,7 beträgt, während die äussersten Werte 3,0 und 4,5 erreichen.

Die Moosdecke ist geschlossen und besteht hauptsächlich aus *Pleurozium Schreberi* und *Dicranum undulatum*, auch sind Flechten nicht selten.

In der Krautschicht sind Reiser, vor allen Dingen die Preisselbeere, Heidelbeere und das Heidekraut, tonangebend, Kräuter dagegen spärlich (die einzige häufige Art ist *Melampyrum pratense*). Von Gräsern sind die wichtigsten *Deschampsia flexuosa*, *Calamagrostis arundinacea* und *Festuca ovina*, erstere ist allerdings in der Westpäärnu-Niederung äusserst selten und wird durch *Festuca*

*) Union bedeutet hier Einschichtassoziation (Lippmaa, 1935 p. 170).

ovina ersetzt, was wohl durch den kalkbeeinflussten Boden erklärt werden kann.

In der Strauchschicht sind eigentlich nur die Eberesche und der Wacholder zu finden, als Unterholz kommt auf besseren Böden die Fichte vor.

Den Baumbestand bildet fast ausschliesslich reine Kiefer, seltener mit etwas Birke gemischt. Die Standortsbonität schwankt auf den untersuchten Probeflächen zwischen der III und IV Klasse, doch kann in diesem Typ, wenn auch nur selten, die V Bonitätsklasse vorkommen.

Nach dem Kahlhiebe kann eine starke Abnahme des Reichlichkeitsgrades der Moosarten beobachtet werden, da letztere durch die plötzlich erfolgte Blosslegung z. T. verdorren. In der Krautschicht dagegen vergrössert sich die Artenzahl um ca $\frac{1}{4}$ durch das Hinzukommen verschiedener Schlagpflanzen, während von den im alten Walde wachsenden Arten bloss wenige (u. a. *Monotropa hypopitys* und *Goodyera repens*) auf den Kahlschlägen vermisst wurden. Von den neu hinzugekommenen Arten sei vor allen Dingen auf solche Apophyten wie *Cerastium caespitosum*, *Lotus corniculatus* und *Luzula campestris* hingewiesen; auch viele im alten Walde nur spärlich vorkommende Arten werden nun bedeutend häufiger (*Rumex acetosella*, *Epilobium angustifolium*, *Solidago virgaurea* u. a.). Seltener und bedeutend spärlicher als im alten Walde tritt auf den Kahlschlägen die Heidelbeere auf, deren Häufigkeitsgrad sich genau um 50% verringert hat.

Eine deutliche Veränderung der Schlagvegetation mit zunehmendem Alter der Schläge konnte im ersten Jahrzehnt nicht beobachtet werden, und die zweijährigen Schläge unterschieden sich kaum von den dreizehnjährigen.

Was die natürliche Verjüngung der Kiefer anbetrifft, so ist sie im allgemeinen äusserst mangelhaft und auf den untersuchten Probeflächen konnten höchstens 1000 Pflanzen pro ha festgestellt werden, oft fehlte auf älteren Schlägen fast jegliche Verjüngung. Der Hauptgrund der mangelhaften Verjüngung liegt sicher in der trocknen Moos- und Humusdecke, die das Keimen der Saat erschwert, während auf entblösstem Sande häufiger Keimlinge angetroffen wurden, wie das bereits von Matuljanis (1898) im Gouvernement Kovno (jetzt Republik Litauen) beobachtet wurde und es auch Reim durch seine interessanten Versuche in Voltveti nachweisen konnte (1933). Die meisten jungen Kiefernpflanzen

sind in den ersten Jahren nach erfolgtem Kahlhiebe gewachsen, nur selten konnte ich auf älteren Schlägen jüngere Kiefernpflanzen nachweisen. Nach der Beobachtung von Matuljanis (1898) soll das Heidekraut die natürliche Verjüngung der Kiefer begünstigen, doch kann ich diese Feststellung nicht bestätigen; die natürliche Verjüngung der Kiefer verlief auch trotz dem reichlichen Vorhandensein von Heidekraut stets mangelhaft. Zuweilen wurden auch Fichtenpflanzen angetroffen, dieselben stammen zum grössten Teil aus dem alten Walde und haben durch die Blosslegung stark gelitten. Von Laubhölzern findet man am häufigsten Birken-sämlinge.

Der vorliegende Typ ist in allen Teilgebieten nicht selten, am häufigsten ist er an der Meeresküste und am Peipsigestade sowie auf den Strandwällen postglazialer Meere und an Randpartien der Moore.

Unter anmoorigen heidekrautreichen Wäldern verstehe ich Kiefernwälder, die den finnischen Reisermoorwäldern entsprechen. Wenn man die Unionen Lippmaa's in Betracht zieht, so bildet die Krautschicht des vorliegenden Types einen Komplex der *Vaccinium uliginosum-Carex globularis* Union und der *Vaccinium vitis idaea-Melampyrum pratense* Union sowie Fragmente einiger Moorunionen.

Der Boden ist stark ausgelaugt und es ist nicht selten eine deutliche Ortsteinschicht vorhanden, die zuweilen eine beträchtliche Mächtigkeit erreichen kann, meist jedoch in Form kleiner Klumpen zu finden ist. Die Torfschicht ist von wechselnder Mächtigkeit und schwankt auf den in dieser Arbeit benutzten Probeflächen von 0,05 bis 0,20 m und besteht aus schwach zersetztem *Sphagnum*-Torf. Bei einer geringeren Torfschicht wechseln Stellen mit gewöhnlichem Rohhumus (unter Waldmoosen) mit Torfablagerungen, die sich unter der *Sphagnum acutifolium* Decke befinden. Die Humusazidität der oberen Torfschicht betrug auf Grund der auf 5 Probeflächen untersuchten 36 Proben pH 3,6 und schwankte zwischen den äussersten Werten von pH 3,0 und 5,3.

Von den Moosen ist am wichtigsten *Sphagnum acutifolium*, auf besseren Standorten findet man auch *Sph. Girgensohnii*. Ausser *Sphagnum* spielen auch Waldmoose, besonders *Pleurozium Schreberi*, eine grosse Rolle, ebenso *Dicranum undulatum* und *Polytrichum strictum*. Von Flechten ist nur *Cladonia silvatica* ziemlich häufig, doch im allgemeinen nur spärlich auf trocknen Bülden zu finden.

Die Vegetation der Krautschicht ist noch artenärmer als im vorigen Typ und auch hier dominieren entschieden die Reiser. Ausser den bereits für die trocknen heidekrautreichen Wälder genannten Reisern kommen noch folgende Arten hinzu: *Ledum palustre*, das auf allen Probeflächen angetroffen wurde, und *Oxycoccus palustris*, während das im vorigen Typ nur spärlich auftretende *Vaccinium uliginosum* hier zu den wichtigsten Reisern gehört. Die Kräuter sind äusserst spärlich und artenarm, einige im vorigen Typ vorkommende Arten fehlen hier vollständig (*Solidago virgaurea*, *Hypochaeris maculata*, *Majanthemum bifolium* u. a.), andere wieder werden seltener (*Pteridium aquilinum*, *Melampyrum pratense*). Artenreicher ist die Grasform vertreten, so sind für den vorliegenden Typ bezeichnend *Molinia coerulea*, *Eriophorum vaginatum* und *Carex*-Arten, vor allen Dingen *Carex globularis*, auch *Phragmites communis* kann auftreten, während die für den vorigen Typ bezeichnende *Deschampsia flexuosa* sehr selten und *Festuca ovina* überhaupt nicht angetroffen wurde, bedeutend seltener ist auch *Calamagrostis arundinacea*.

Die Strauchschicht ist etwas artenreicher, neu hinzugekommen sind *Salix cinerea* und *Salix aurita*.

Den Baumbestand bildet meist reine Kiefer, die Standortsbönität ist aber beträchtlichen Schwankungen unterworfen. Am häufigsten ist die IV, nicht selten auch die III Bonitätsklasse, und zuweilen sinkt die Standortsgüte bis zur V Bonitätsklasse.

Nach dem Kahlhiebe ist die Zunahme der Krautschicht vom zweiten bis zum zehnten Jahre etwas geringer als im vorigen Typ und zwar hat sich die allgemeine Artenzahl um 12% und die mittlere Artenzahl pro Probefläche um 20% vergrössert. Deutlich spärlicher ist die Heidelbeere geworden, während *Melampyrum pratense*, *Deschampsia flexuosa*, *Carex globularis* u. a. bedeutend häufiger und reichlicher auftreten. Von den auf den Kahlschlägen neu hinzugekommenen Arten sind am wichtigsten *Epilobium angustifolium* und *Solidago virgaurea*. Auch hier konnte auf den untersuchten Probeflächen keine deutliche Veränderung der Vegetation mit dem Altern der Schläge festgestellt werden, und diese glichen bereits im ersten Jahre nach dem Abtriebe den älteren Schlägen (es wurden bis 12 Jahr alte Schläge untersucht).

Was die natürliche Verjüngung der Kiefer auf den Kahlschlägen anbetrifft, so ist sie bedeutend besser als im vorigen Typ, was wohl in erster Linie auf dem Vorhandensein einer stets feuchten

Sphagnum-Decke beruht, die das Keimen der Saat begünstigt, wie das auch Reim (1933) durch entsprechende Versuche nachweisen konnte. Im allgemeinen ist aber der Kiefernanzflug unregelmässig, die Pflanzen finden sich hauptsächlich nur in den mit *Sphagnum* bedeckten Schlenken, während die trockneren Bülden stets unverjüngt waren. Infolge des armen Bodens entwickeln sich die Kiefernpflanzen meist nur kümmerlich, so hatten 10-jährige Bäumchen eine durchschnittliche Höhe von bloss 0,75 m. Auch die Birke verjüngt sich besser als im vorigen Typ, obgleich sie im alten Walde in der Regel fehlt.

Die anmoorigen heidekrautreichen Wälder sind in der Südpärnu-Niederung und in West-Alutaguse an den Randpartien der Moore ziemlich verbreitet, in der Westpärnu-Niederung sind sie dagegen nur selten anzutreffen.

Die Moorwälder bilden die Grenze zwischen Wald und unproduktivem Moor, und oft ist es nicht leicht die Grenze einwandfrei festzustellen. Die Krautschicht dieses Types entspricht mehr oder weniger genau der *Ledum palustre* Union Lippmaa's, doch enthält sie auch Fragmente einiger anderen Moorunionen, so vor allen Dingen der *Vaccinium uliginosum-Carex globularis* Union, der *Eriophorum vaginatum* Union und der *Calluna vulgaris-Rubus chamaemorus* Union (Lippmaa, 1933).

Im Vergleich zum vorigen Typ ist die Torfschicht bedeutend mächtiger, nicht selten erreicht sie die Stärke von 1 m und noch mehr. Ortsteinbildungen sind nicht selten, doch verlieren diese bei mächtigeren Torfschichten an Härte, wobei sich die Grenzen des Podsolprofils verwischen.

In der Mooschicht sind die wichtigsten Arten *Sphagnum medium* und *Sphagnum recurvum*, während *Sph. acutifolium* an Bedeutung verliert, ebenso treten auch die gewöhnlichen Waldmoose an Bedeutung vollständig zurück.

Die Krautschicht ist äusserst eintönig und artenarm. Viel reichlicher als im vorigen Typ tritt *Ledum palustre* auf, und auch solche Moorpflanzen, wie *Andromeda polifolia*, *Oxycoccus palustris* und *Eriophorum vaginatum* sind häufiger geworden, während sich die mittlere Reichlichkeit von *Vaccinium myrtillus* um die Hälfte verringert hat.

Den Baumbestand bildet reine Kiefer, die Standortsgüte entspricht der V Klasse.

Nach dem Kahlhiebe vergrössert sich die Gesamtanzahl der

Arten in der Krautschicht um 12%, während sich die mittlere Anzahl pro Probefläche nicht verändert. Auf den Probeflächen der Kahlschläge sind *Equisetum palustre*, *Epilobium angustifolium*, *Deschampsia flexuosa* und *D. caespitosa* hinzugekommen, die aber alle nur ganz zufällig angetroffen wurden. Auf den untersuchten Probeflächen der Kahlschläge wurden *Drosera rotundifolia* und *Rubus chamaemorus* vermisst, seltener und spärlicher als im alten Walde trat *Vaccinium myrtillus* auf.

Die Anzahl der Kiefernpflanzen ist geringer als im vorigen Typ und die jungen Pflanzen entwickeln sich dank den ungünstigen Standortsbedingungen nur kümmerlich.

Die Moorwälder sind besonders häufig in West-Alutaguse zu finden, so in der Gegend nördlich vom Peipsi-See, wo sie grosse zusammenhängende Flächen einnehmen, die nur durch schmale Streifen der beiden vorherbeschriebenen Typen sowie offene Moorflächen unterbrochen werden. Auch in der Südpärnu-Niederung sind Moorwälder nicht selten, in der Westpärnu-Niederung habe ich sie dagegen nur ganz vereinzelt angetroffen.

Auf Lehmboden mit geringer Torfschicht (besonders auf ehemaligen Brandflächen) tritt der Moorwald in etwas abweichender Form auf, indem *Calluna vulgaris* spärlicher, die Grasvegetation indessen reichlicher wird. Solche Wälder, die besonders im zentralen Teil von West-Alutaguse auftreten, sind nicht leicht vom folgenden Typ, den anmoorigen Sumpfwäldern, zu unterscheiden.

Kräuterreiche Wälder.

Im Vergleich zu der vorigen Klasse handelt es sich hier um nährstoffreichere Böden mit einer üppigeren anspruchsvolleren Vegetation. Durch übermässige Feuchtigkeit kann allerdings ein Teil der Wälder dieser Klasse waldbaulich wenig produktiv sein und in dieser Beziehung können sie den Wäldern der vorigen Klasse ähneln; auf weniger nassem Boden jedoch ist der Waldwuchs sehr gut und wir haben es mit unseren produktivsten Wäldern zu tun.

Wie bereits aus dem Namen zu ersehen, sind in der Vegetation die Kräuter massgebend, die Bedeutung der Reiser nimmt ab und diese können in den besten Wäldern dieser Klasse vollständig fehlen.

Die Humusdecke ist bedeutend weniger sauer als in den heidekrautreichen Wäldern und stellenweise fast neutral; sie be-

steht aus Bruchtorf oder aus mehr oder weniger stark zersetztem Moder oder Mull. Der Untergrund besteht selten aus reinem Sande, fast immer findet man Beimischung von Lehm, und die einzelnen Horizonte des Bodenprofils sind meistens äusserlich kaum zu erkennen.

Die anmoorigen Sumpfwälder gehören zu den unproduktivsten Wäldern dieser Klasse, sie vermitteln den Übergang zu den Moorwäldern und den echten Sümpfen, und weichen von den übrigen Typen dieser Klasse nicht unerheblich ab.

Es ist nicht leicht festzustellen, aus welchen Unionen Lippmaa's die anmoorigen Sumpfwälder bestehen, da sie einen Komplex verschiedener Sumpf-, Moor- und Waldunionen bilden.

Diesen Typ findet man auf nassem ebenem Terrain mit einer Torfschicht, die meist eine erhebliche Stärke erreichen kann, doch im allgemeinen bedeutend besser zersetzt ist als in dem vorigen Typ und sich dem Bruchtorf der beiden folgenden Typen nähert. Durch den hohen Grundwasserstand ist der Podsolierungsprozess erschwert und man findet nur selten Spuren von Ortstein, meistens handelt es sich hier um sogenannte echte Grundwasserböden.

In der Moosschicht treten die Waldmoose an Bedeutung vollständig hinter den *Sphagnum*-Arten zurück, von letzteren sind die wichtigsten *Sph. subbicolor*, *Sph. recurvum* und *Sph. medium*.

In der Krautschicht sind am häufigsten *Aspidium thelypteris*, *Equisetum palustre*, *Comarum palustre*, *Calamagrostis lanceolata*, *Phragmites communis* und *Carex lasiocarpa*, also meistens Arten, die den Moorwäldern fremd sind.

Die Strauchschicht ist artenreich, die häufigsten Arten sind *Salix aurita* und *Rhamnus frangula*.

Den Waldbestand bildet hier, wie auch in den Moorwäldern, hauptsächlich reine Kiefer, doch kommen auch Mischwälder vor. Die Standortsgüte übersteigt nur selten die V Klasse.

Auf den Probeflächen der Kahlschläge wurden in der Krautschicht 12% mehr Arten festgestellt als auf den Probeflächen des alten Waldes, die durchschnittliche Artenzahl pro Probefläche war sogar um 29% gestiegen. Die natürliche Verjüngung der Nadelhölzer ist bedeutend besser als in den Moorwäldern, zuweilen konnte sogar eine gute Fichtenverjüngung festgestellt werden.

Was die Verbreitung dieses Types anbetrifft, so ist er in der Südpärnu-Niederung sowie in West-Alutaguse nicht selten und bil-

det oft grosse zusammenhängende Bestände, so in Kilingi-Mätliku¹⁾, Kilingi-Rüütle, Püssi-Tarumaa, Paasvere-Pasti und Tudu-Jõepere. In der Westpänu-Niederung ist dieser Typ bedeutend seltener.

Die gewöhnlichen Bruchwälder entsprechen der von Cajander (1930, p 38) erwähnten weniger anspruchsvollen Unterklasse der Bruchmoorwälder. Von den Unionen Lippmaa's steht die Krautschicht der gewöhnlichen Bruchwälder der *Carex loliacea* (*tenella*)-*Crepis paludosa* Union am nächsten, in den nassen Schlenken findet man oft Fragmente der *Galium palustre*-*Solanum dulcamara* Union und auf den trocknen Bülden Fragmente der *Vaccinium myrtillus*-*Majanthemum bifolium* u. a. Unionen.

Der Boden ist nass und bültig, die Bruchtorfschicht schwankt zwischen 0,20 und 1 m, doch kann sie zuweilen sogar noch mächtiger sein. Die Humusazidität beträgt auf Grund von 33 Messungen (4 Probeflächen) durchschnittlich pH 5,5 und schwankt zwischen den äusseren Werten von pH 3,8 (Rohhumus auf Bülden) und 6,8 (Schlenken).

In der Moosschicht dominiert deutlich *Rhytidiadelphus triquetrus* mit *Hylocomium proliferum* und *Pleurozium Schreberi*, doch sind auch mehr oder weniger grosse *Sphagnum*-Polster vorhanden, die meist aus *Sphagnum squarrosum* und *Sph. Girgensohnii* bestehen, auch *Sph. recurvum* ist nicht selten. Von anderen Mooseen muss noch auf *Acrocladium cuspidatum*, *Climacium dendroides* und *Trichocolea tomentella* hingewiesen werden, während das in den Bruchwäldern Finnlands so tonangebende *Polytrichum commune* auf den in der vorliegenden Arbeit benutzten Probeflächen aus dem alten Walde nicht angetroffen wurde.

In der Krautschicht herrschen die Kräuter vor, häufig und reichlich treten auf *Filipendula ulmaria*, *Geum rivale*, *Crepis paludosa*, *Cirsium oleraceum* u. a.; doch auch die Grasform ist reichlich vertreten, so vor allen Dingen *Calamagrostis lanceolata*, *Deschampsia caespitosa* und *Carex vaginata*. Von Reisern sind *Vaccinium myrtillus* und *V. vitis idaea* stets vorhanden und treten auch verhältnismässig reichlich auf, *Lycopodium annotinum* und *Linnaea borealis* sind seltener.

In der Strauchschicht sind *Rhamnus frangula* und *Sorbus aucuparia* gemein, *Prunus padus* und *Viburnum opulus* seltener.

¹⁾ Hier, wie auch sonst in dieser Arbeit, bedeuten der erste Name die Bezeichnung des Forstreviers und der zweite die des Schutzbezirkes.

Die Baumschicht besteht meist aus Fichte mit Schwarzerle und Birke, die Aspe fehlt in der Regel und auch die Kiefer ist selten und spärlich. Die Standortsbonität entspricht im allgemeinen der III Klasse, doch kann die Bonität für Laubholz bis zu II steigen und für die Fichte bis zur IV Bonitätsklasse sinken.

Wenn man die Krautschicht der Probeflächen aus den 3 Teilgebieten miteinander vergleicht, so können trotz der vielen gemeinsamen Züge doch einige Abweichungen in jedem Teilgebiete beobachtet werden. So fehlt auf den Probeflächen der Westpäruniederung *Ranunculus repens* und *Aegopodium podagraria*. In der Südpärnu-Niederung ist *Helleborine latifolia* häufiger als in den übrigen Teilgebieten. In West-Alutaguse sind auf den Probeflächen seltener oder fehlen *Viola Riviniana*, *Lysimachia vulgaris* und *Carex elongata*, reichlicher dagegen *Aspidium phegopteris*, *Linnaea borealis*, *Carex loliacea* und *Listera cordata*. Ein Teil dieser Unterschiede lässt sich durch den allgemeinen Florencharakter der Teilgebiete begründen, zum Teil sind sie durch blossen Zufall zu erklären.

In der Mooschicht tritt nach dem Kahlhiebe eine deutliche Verringerung der Reichlichkeit sowie Häufigkeit der Arten ein und zwar wurden auf den Probeflächen der Kahlschläge unter anderen *Plagiochila asplenioides*, *Trichocolea tomentella*, *Dicranum majus* und *Mnium Seligeri* vermisst, während andere, wie *Sphagnum squarrosum* und *Mnium* Arten, bedeutend an Häufigkeit und *Rhytidiadelphus triquetrus* an Reichlichkeit einbüssten; neu hinzugekommen sind *Funaria hygrometrica* und *Polytrichum commune*.

In der Krautschicht ist nach dem Kahlschlage eine äusserst starke Vergrösserung der allgemeinen Artenzahl zu beobachten (88%), während die mittlere Artenzahl pro Probefläche weniger stark zunimmt (46%). Zu den Arten, die auf den untersuchten Probeflächen der Kahlschläge nicht notiert wurden, gehören u. a. *Viola Riviniana*, *Pyrola minor* und *Ramischia secunda*. Sehr bedeutend ist die Zahl der Arten, die nur auf Kahlschlägen (so *Epilobium adenocaulon*, *E. palustre*, *Anthoxanthum odoratum*) oder bedeutend häufiger oder reichlicher vorkommen als im alten Walde (*Cirsium oleraceum*, *Deschampsia caespitosa*, *Carex loliacea*, *C. tenella* u. a.). Was die Veränderung der Vegetation mit dem Altern der Schläge anbetrifft, so ist sie im ersten Jahrzehnt nur unbedeutend. So verschwindet *Epilobium adenocaulon* bereits im vierten Jahre nach dem Kahlhiebe, *Pyrola rotundifolia* erscheint

dagegen erst in älteren Schlägen, auch *Paris quadrifolia* tritt in älteren Schlägen häufiger und etwas reichlicher auf als in jüngeren.

Die natürliche Verjüngung der Nadelhölzer, besonders der Fichte, ist durchaus zufriedenstellend, es wurden pro ha durchschnittlich 5000 Fichtenpflanzen gefunden. Ein Zusammenhang zwischen der Verjüngung der Fichte und dem Auftreten einzelner Pflanzenarten konnte nicht festgestellt werden, und die Verjüngung verlief gleich gut, ob Gräser reichlicher oder spärlicher vorkamen. Von grosser Bedeutung ist dagegen der Feuchtigkeitsgrad des Bodens und zwar findet man die beste Verjüngung auf feuchtem Bruchtorf, während trocknere Stellen sich meist schlechter verjüngten. So findet man den Fichtenanflug nie auf trocknen Bülten und selten in den nassen Schlenken, sondern stets an dem unteren Rande der Bülte, wo die Feuchtigkeitsverhältnisse am günstigsten sind und die jungen Pflanzen weniger der Spätfrostgefahr ausgeliefert sind. Auch die Laubholzverjüngung ist sehr gut, neben der Birke ist die Schwarzerle häufig.

Die gewöhnlichen Bruchwälder sind in allen 3 Teilgebieten zerstreut zu finden, doch sind sie am häufigsten in der Südpärnu-Niederung und am seltensten in der Westpärnu-Niederung.

Die hainartigen Bruchwälder unterscheiden sich vom vorigen Typ durch ihre bedeutend üppigere, anspruchsvolle Vegetation. Im Vergleich zu den Unionen Lippmaa's handelt es sich hier um ähnliche Unionen wie bei den gewöhnlichen Bruchwäldern, doch nimmt in der Krautschicht die Bedeutung der *Vaccinium myrtillus-Majanthemum bifolium* Union ab, dagegen spielen Fragmente der *Oxalis acetosella-Anemone nemorosa* Union eine grössere Rolle.

Die Bruchtorfschicht schwankt in ihrer Mächtigkeit meist zwischen 0,10 und 1 m, sie ist mehr oder weniger gut zersetzt und trägt im allgemeinen den Charakter von Moderhumus. Die durchschnittliche Humusazidität betrug bei 135 Einzelproben, die von 14 Probeflächen stammten, pH 5,9 und schwankte zwischen den äussersten Werten von pH 3,9 (auf einer Bülte unter Heidelbeere) und 7,2. Der Boden ist meist weniger nass als im vorigen Typ, auch sind die Bülten weniger deutlich ausgebildet.

Die Mooschicht ist geschlossen, und es dominiert entschieden *Rhytidiadelphus triquetrus*, auch *Hylocomium proliferum* ist stets, wenn auch etwas spärlicher, vorhanden, während *Pleurozium Schreberi* weniger häufig und reichlich auftritt. Nicht selten sind

solche hygrophile Moose wie *Climacium dendroides*, *Acrocladium cuspidatum*, *Calliergon cordifolium*, *Mnium Seligeri* und *Plagiochila asplenoides*; *Sphagnum* Arten sind dagegen seltener und spärlicher vertreten als im vorigen Typ.

In der Krautschicht nimmt die Zahl der anspruchsvollen Kräuter bedeutend zu, so können von Arten, die im vorigen Typ selten waren, *Hepatica triloba* und *Mercurialis perennis* genannt werden, und auch in den gewöhnlichen Bruchwäldern gemeine Arten wie *Caltha palustris*, *Ranunculus repens*, *Geum rivale*, *Cirsium oleraceum* und *Crepis paludosa* sind hier häufiger. Von den Arten der Grasform haben beide Typen viele gemeinsame Arten, doch kommen auch hier einige Unterschiede vor. So findet man in den hainartigen Bruchwäldern, wenn auch nur selten, solche anspruchsvolle Arten wie *Milium effusum*, *Cinna latifolia*, *Poa nemoralis*, *Glyceria lithuanica*, *Agropyron caninum* und *Carex silvatica*, die in den gewöhnlichen Bruchwäldern vollständig fehlen. Im vorigen Typ treten dagegen wieder einige Arten hervor, die in den hainartigen Bruchwäldern fehlen oder selten sind (*Phragmites communis*, *Carex tenella*, *C. loliacea*, *C. vaginata*, *C. magellanica*). Die Reiser treten stark an Bedeutung zurück, nur *Lycopodium selago* ist auf den Probeflächen neu hinzugekommen, und *L. annotinum* ist häufiger als im vorigen Typ.

In der Strauchschicht findet man im allgemeinen dieselben Arten wie in den gewöhnlichen Bruchwäldern, doch sind die anspruchsvolleren (*Daphne*, *Fraxinus*, *Acer*) häufiger.

Die Baumschicht kann aus den verschiedensten Holzarten gebildet werden; meistens findet man Laubholzmischbestände mit Fichte, nicht selten ist auch eine Beimischung von Aspe vorhanden. Die Standortsbonität schwankt gewöhnlich zwischen der II und III Klasse.

Auf den untersuchten Probeflächen der Südpärnu-Niederung sind seltener als in den übrigen Teilgebieten *Hepatica triloba*, *Viola mirabilis*, *Cirsium oleraceum*, *Carex digitata*, *Convallaria majalis* und *Paris quadrifolia*, häufiger *Lycopodium selago* und *Cirsium heterophyllum*. Auf den Probeflächen der Westpärnu-Niederung waren seltener oder fehlten unter anderem *Aspidium phegopteris*, *A. dryopteris*, *Pyrola minor*, *Vaccinium vitis idaea* und *Trientalis europaea*, häufiger dagegen waren *Ranunculus cassubicus*, *Succisa pratensis*, *Melica nutans*, *Agropyron caninum*, *Carex Oederi*, *Orchis maculatus* und *Helleborine latifolia*. Auf den unter-

suchten Probeflächen von West-Alutaguse waren u. a. häufiger *Equisetum silvaticum*, *Lycopodium annotinum*, *Actaea spicata*, *Ranunculus repens*, *Cardamine amara*, *Circaea alpina*, *Pyrola uniflora*, *Linnaea borealis* und *Cypripedium calceolus*, seltener dagegen *Viola Riviniana*, *Melampyrum silvaticum*, *Calamagrostis lanceolata*, *Deschampsia caespitosa*, *Carex elongata* und *Luzula pilosa*.

Nach dem Kahlhiebe findet eine deutliche Verringerung der Reichlichkeit und Häufigkeit der Moose statt, und zwar nehmen an Häufigkeit ab oder fehlen vollständig auf den Schlägen *Plagiochila asplenoides*, *Dicranum majus*, *Mnium Seligeri* und *Calliergon cordifolium*, während *Polytrichum commune* an Häufigkeit zunimmt.

Zu den auf den Kahlschlägen neu hinzugekommenen Arten der Krautschicht gehört eine ganze Reihe gewöhnlicher Schlagpflanzen, während die Zahl der Arten, die an Verbreitung auf den Kahlschlägen einbüßen, bedeutend geringer ist, so u. a. *Viola Riviniana*, *Ramischia secunda*, *Convallaria majalis*, *Paris quadrifolia* und *Orchis maculatus*. Eine Änderung der Schlagvegetation mit dem Altern der Schläge ist auch in diesem Typ im ersten Jahrzehnt kaum zu merken und die Schläge haben im zweiten Jahre nach dem Abtriebe fast dieselbe Vegetation wie die älteren Kahlschläge.

Was die Verjüngung der Fichte anbetrifft, so verläuft sie im allgemeinen ebenso erfolgreich wie in den gewöhnlichen Bruchwäldern. Die Verjüngung der Laubhölzer ist gut, die Schwarzerle tritt im Vergleich zum vorigen Typ etwas an Verbreitung zurück, dagegen ist die Weisserle auf den Schlägen häufiger.

Dieser Typ ist im Untersuchungsgebiet sehr stark verbreitet und gehört zweifellos zu den häufigsten Waldtypen. So muss man die meisten Wälder der Westpäärnu-Niederung den hainartigen Bruchwäldern zuzählen, aber auch in den übrigen Teilgebieten sind diese auf niedrigen, mehr oder weniger fruchtbaren Böden sehr gemein.

Die Hainwälder entsprechen der gleichnamigen Typenklasse Cajander's und zwar handelt es sich um üppige Siedlungen, deren Krautschicht vor allem von der *Hepatica triloba-Pulmonaria officinalis* Union Lippmaa's gebildet wird.

Die Hainwälder findet man auf frischen Anhöhen, seltener auf ebenen, nährstoffreichen Böden, da solche bereits zum über-

wiegenden Teil urbar gemacht worden sind. Die Humusschicht ist oft sehr dünn und von mullartigem Charakter, während auf besseren Böden, so besonders unter Edellaubbäumen, der Auflagehumus vollständig fehlen kann. Nicht selten kommen Übergänge zwischen den Hainwäldern und Hainbruchwäldern vor, und in diesen Übergangsformen ist die Humusdecke naturgemäss erheblich stärker. Die Humusazidität 124 untersuchter Einzelproben (von 14 Probestellen) betrug durchschnittlich pH 5,7 und schwankte zwischen den äusseren Werten von pH 7,9 (Brandstelle) und 4,2 (Heidelbeerflecken).

Die Mooschicht ist, besonders in den Laubholzbeständen, lückenhaft. Im Vergleich zu den Bruchwäldern sind hier selten oder fehlen folgende hygrophile Arten: *Plagiochila asplenioides*, *Mnium Seligeri*, *Climacium dendroides*, *Calliergon cordifolium*, *Acrocladium cuspidatum* u. a., dagegen ist das anspruchsvolle *Eurhynchium striatum* häufig. Von den 3 gewöhnlichen Waldmoosen ist das wichtigste *Rhytidiadelphus triquetrus*, während *Pleurozium Schreberi* dagegen seltener und weniger reichlich auftritt.

Zu den Arten der Krautschicht, die im vorigen Typ seltener sind oder vollständig fehlen, gehören die meisten zu anspruchsvollen Arten, so *Aspidium filix mas*, *Stellaria holostea*, *Actaea spicata*, *Hepatica triloba*, *Lathyrus vernus*, *Viola mirabilis*, *Aegopodium podagraria*, *Pulmonaria officinalis*, *Lamium galeobdolon*, *Milium effusum* u. a. m. Folgende hygrophile Arten sind in den Hainwäldern seltener als in den Bruchwäldern oder fehlen ganz: *Caltha palustris*, *Ranunculus repens*, *Geum rivale*, *Filipendula ulmaria*, *Viola epipsila*, *Angelica silvestris*, *Lysimachia vulgaris*, *Galium palustre*, *Cirsium oleraceum*, *Crepis paludosa*, *Calamagrostis lanceolata*, *Carex vaginata* u. a.

In der Strauchschicht sind häufiger *Corylus avellana*, *Acer platanoides* und *Lonicera xylosteum*, während die im vorigen Typ gemeinen Arten, wie *Ribes nigrum*, *Prunus padus*, *Rhamnus frangula*, *Fraxinus excelsior* und *Viburnum opulus*, in den Hainwäldern keine Rolle spielen.

Den Baumbestand bildet meist Fichte mit Laubholz; zuweilen treten auch edlere Holzarten, so vor allen Dingen die Linde, baumartig auf. Die Standortsbontät entspricht fast immer der I Bontätsklasse.

Zu den Arten der Krautschicht, die auf den Probestellen der Südpärnu-Niederung häufiger sind als in den übrigen Teilgebieten,

gehören u. a. *Lycopodium annotinum*, *Viola canina*, *Pyrola rotundifolia*, *P. minor*, *Ramischia secunda* und *Vaccinium vitis idaea*; somit handelt es sich hier meistens um anspruchslosere, auf Rohhumus verbreitete Arten. Auf den Probeflächen der Westpärnu-Niederung treten *Actaea spicata*, *Viola mirabilis*, *Brachypodium silvaticum*, *Agropyron caninum* u. e. a. häufiger auf als in den übrigen Teilgebieten, seltener sind z. B. *Aspidium spinulosum*, *Stellaria holostea* und *Vicia silvatica*. In West-Alutaguse sind auf den untersuchten Probeflächen *Aspidium filix mas*, *Stellaria nemorum*, *Anemone nemorosa* u. a. häufiger, seltener dagegen *Pteridium aquilinum*, *Vaccinium myrtillus*, *Solidago virgaurea* und *Carex digitata*.

Nach dem Kahlhiebe ist ein deutliches Schwinden der Moose zu beobachten, besonders deutlich ist das bei *Eurynchium striatum* der Fall. Zu den auf den Kahlschlägen neu hinzugekommenen oder häufiger gewordenen Arten der Krautschicht gehören typische Schlagpflanzen wie *Cerastium caespitosum*, *Epilobium angustifolium*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Cirsium lanceolatum*, *Poa pratensis* und *Carex pallescens*. Auf den Probeflächen der Kahlschläge fehlten oder kamen seltener vor u. a. *Aspidium dryopteris*, *Equisetum pratense*, *Stellaria holostea*, *Actaea spicata*, *Lathyrus vernus*, *Viola Riviniana* und *Paris quadrifolia*. Auch in diesem Typ konnte keine deutliche Veränderung der Schlagvegetation mit dem Altern der Schläge vom zweiten bis zum elften Jahre beobachtet werden (ältere Schläge wurden nicht untersucht).

Die natürliche Verjüngung der Fichte auf den Kahlschlägen ist fast stets ungenügend, die Verjüngung der Laubhölzer ist durch Wurzel- bzw. Stockausschläge zufriedenstellend.

Die Hainwälder sind in reiner Form besonders häufig in West-Alutaguse, vorzugsweise auf den Sumpfindeln, während in der Südpärnu-Niederung oft eine ärmere Variante auftritt, die dem aus Finnland bekannten und auch von mir (1932) für SW-Eesti beschriebenen *Oxalis-Majanthemum* Typ entspricht.

Heidelbeerreiche Wälder.

Die heidelbeerreichen Wälder stehen, was den Nährstoffreichtum des Bodens anbetrifft, zwischen den beiden vorherbeschriebenen Klassen. Der Boden ist meist sandig, doch nie so steril wie in den heidekrautreichen Wäldern, er ist stark podsoliert und oft

findet man auch Ortsteinbildungen. Die Humusdecke besteht meist aus deutlich saurem Rohhumus und die Reaktionszahlen liegen zwischen denjenigen der beiden anderen Klassen. Was die Vegetation anbetrifft, so gibt es kaum eine Art, die nur in dieser Klasse vorkommt, die Vegetation zeichnet sich hier eigentlich nur durch den negativen Charakter aus, das heisst durch das spärliche Vorkommen der anspruchsvollen Hainpflanzen einerseits und der Heide- und Moorpflanzen andererseits.

Unter frischen heidelbeerreichen Wäldern verstehe ich den aus der Literatur bekannten *Oxalis-Myrtillus* Typ sowie die üppigere Variante des *Myrtillus* Types. Siedlungen, die der Beschreibung des finnischen *Myrtillus* Types genau entsprechen, kommen in den untersuchten Teilgebieten nicht häufig vor, wie das auch Linkola in verschiedenen Gegenden Eestis beobachten konnte (1929, p. 17). Wenn man die Unionen Lippmaa's in Betracht zieht, so entspricht die Krautschicht des vorliegenden Types am besten der *Vaccinium myrtillus-Majanthemum bifolium* Union, doch enthält sie auch Fragmente der *Oxalis acetosella-Anemone nemorosa* Union.

Dieser Typ ist meistens an frische sandige Böden gebunden, am häufigsten trifft man ihn auf Anhöhen an. Die Humusdecke ist von rohhumusartigem Charakter, ist selten stärker als 4 cm und deutlich sauer. Die Humusazidität betrug bei 97 untersuchten Einzelproben (11 Probeflächen) durchschnittlich pH 4,4 und schwankte zwischen den äussersten Werten von pH 3,5 und 6,0.

Die Mooschicht ist geschlossen und besteht aus den gewöhnlichen Waldmoosen, von denen *Hylocomium proliferum* am reichlichsten vertreten ist, während anspruchsvollere Arten, wie *Mnium* und *Eurhynchium*, nur selten auftreten.

Die Artenanzahl der Krautschicht auf den untersuchten Probeflächen ist bedeutend geringer als in den Hainwäldern und der allgemeine Charakter der Vegetation ist anspruchsloser und xerophiler. So sind hier folgende, in den Hainwäldern gemeine Arten, bedeutend seltener geworden oder fehlen vollständig: *Aspidium filix mas*, *A. spinulosum*, *Equisetum pratense*, *Stellaria holostea*, *Hepatica triloba*, *Lathyrus vernus*, *Viola mirabilis*, *Aegopodium podagraria*, *Pulmonaria officinalis*, *Lamium galeobdolon* und *Milium effusum*. Dagegen sind rohhumusliebende Pflanzen häufiger geworden oder neu hinzugekommen, wie z. B. *Ramischia*

secunda, *Vaccinium vitis idaea*, *V. myrtillus*, *Deschampsia flexuosa* und *Goodyera repens*.

Die Strauchschicht ist artenarm, häufig ist eigentlich nur die Eberesche.

Der Baumbestand wird auf den untersuchten Probeflächen aus Nadelhölzern gebildet, häufig ist die Kiefer mit geringer Beimischung von Laubhölzern. Die Standortsbonität schwankt zwischen der I und II Klasse.

In der Westpärru-Niederung wurden folgende auf den Probeflächen der übrigen Teilgebiete seltenere oder fehlende Arten angetroffen: *Filipendula hexapetala*, *Vicia silvatica*, *Pimpinella saxifraga*, *Scorzonera humilis* und *Festuca ovina*. In West-Alutaguse waren *Lycopodium annotinum*, *Pyrola uniflora*, *Deschampsia flexuosa* und *Goodyera repens* verhältnismässig häufig, nicht angetroffen wurden *Lathyrus vernus* und *Melica nutans*. In der Rohhumusschicht fand ich in West-Alutaguse einigemal den Pilz *Elaphomyces cervinus*, der von mir in den übrigen Teilgebieten nicht angetroffen wurde.

Nach dem Abtriebe des alten Waldes verringert sich die Reichlichkeit und Häufigkeit der Moose bedeutend. So hatte z. B. *Hylacomium proliferum* auf den untersuchten Probeflächen des alten Waldes den durchschnittlichen Reichlichkeitsgrad 7, auf den Probeflächen der Kahlschläge dagegen bloss 2. Zuweilen besteht noch im dritten Jahre nach dem Kahlhiebe 75—90% der Schlagfläche aus abgestorbenem Moos.

Die gesamte Artenzahl der Krautschicht ist nach dem Kahlhiebe um 40% und die durchschnittliche Artenzahl pro Probefläche um 23% gestiegen. Eine Änderung der Schlagvegetation mit dem Altern der Schläge war vom zweiten bis zum elften Jahre nicht zu bemerken.

Die natürliche Verjüngung der Nadelhölzer ist auf den Kahlschlägen ebenso erfolglos wie in den Hainwäldern. Die Verjüngung der Laubhölzer ist zufriedenstellend.

Der vorliegende Typ ist zerstreut in allen 3 Teilgebieten zu finden, doch stets nur in geringer Ausdehnung.

Die anmoorigen heidelbeerreichen Wälder entsprechen dem von mir früher (1932) beschriebenen *Myrtillus-Sphagnum* Typ. Im Vergleich zu den Unionen Lippmaa's handelt es sich hier in der Krautschicht um Komplexe der *Vaccinium myrtillus-Majanthemum bifolium* Union und der *Vaccinium uliginosum-Carex globularis* Union sowie um Fragmente einiger anderen Unionen.

Dieser Typ ist am häufigsten auf ebenem feuchtem sandigem Boden anzutreffen. Die Rohhumusschicht ist stets mächtiger als im vorigen Typ und erreicht nicht selten eine bedeutende Stärke. Die mittlere Humusazidität von 28 untersuchten Einzelproben (4 Probestellen) betrug 4,0 und schwankte zwischen den äussersten Werten von pH 3,4 und 5,0. Der Mineralboden ist stark podsoliert und besitzt oft mehr oder weniger festen Ortstein, allerdings meist in Form einzelner Klumpen.

Die Mooschicht bildet eine geschlossene Decke und unterscheidet sich vom vorigen Typ durch das Auftreten von *Sphagnum* und *Polytrichum commune*.

Die Artenzahl der Krautschicht ist bedeutend geringer als im vorigen Typ. Zu den gewöhnlichen Arten der frischen heidelbeerreichen Wälder, die im vorliegenden Typ fehlen oder seltener auftreten, gehören u. a. *Pteridium aquilinum*, *Anemone nemorosa*, *Rubus saxatilis*, *Pyrola uniflora*, *Calamagrostis arundinacea* und *Deschampsia flexuosa*. Häufiger geworden, resp. neu hinzugekommen sind *Equisetum silvaticum*, *Calamagrostis lanceolata*, *Carex globularis* u. e. a.

Die Strauchschicht ist undicht und artenarm, es kommen hauptsächlich *Sorbus aucuparia* und *Rhamnus frangula* vor.

Den Baumbestand bildet meist die Fichte oder die Kiefer mit geringer Beimischung von Laubhölzern. Die Standortsgüte entspricht der III, selten sinkt sie bis zur IV Bonitätsklasse.

Nach dem Abtriebe des alten Waldes verringert sich auch hier die Häufigkeit und Reichlichkeit der meisten Moose bedeutend, während sich die Artenzahl der Krautschicht vergrössert. Wie in den übrigen Typen, so konnte auch hier keine Veränderung der Schlagvegetation vom zweiten bis zum zehnten Jahre nach dem Abtriebe festgestellt werden.

Die natürliche Verjüngung der Nadelhölzer auf den untersuchten Probestellen ist im Durchschnitt zufriedenstellend und die Zahl der jungen Nadelhölzer beträgt ca 3000 pro ha. Bei den in den *Polytrichum*-Polstern wachsenden jungen Fichten findet man häufig mehrere Rosetten von Adventivwurzeln, bei den jungen Kiefern stirbt in mächtigen festen *Polytrichum*-Decken nicht selten die Pfahlwurzel ab.

Die anmoorigen heidelbeerreichen Wälder sind in allen untersuchten Teilgebieten nicht selten, stellenweise können sie grössere zusammenhängende Flächen einnehmen.

Tabelle Nr. 1. Die Verteilung der Arten

	Trockne heidekrautreiche W.		Anmoorige heidekrautreiche W.		Moorwälder	
	Wald	Schlag	Wald	Schlag	Wald	Schlag
A. Die Moosschicht.						
<i>Cladonia rangiferina</i>	1:1	1:1	—	2:1	1:1	6:1
<i>C. silvatica</i>	7:2	6:2	6:1	6:1	7:1	8:2
<i>C. alpestris</i>	2:1	2:1	1:1	—	1:1	—
<i>C. cornuta</i>	1:1	4:1	—	2:1	—	—
<i>Cetraria islandica</i>	2:1	3:1	—	—	—	—
<i>Biadora granulosa</i>	—	1:1	—	—	—	—
<i>B. uliginosa</i>	—	1:1	—	1:1	—	—
<i>Peltigera canina</i>	—	—	—	—	—	—
<i>P. aphtosa</i>	1:1	—	—	—	—	—
<i>Plagiochila asplenioides</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Marchantia polymorpha</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Trichocolea tomentella</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Sphagnum Girgensohnii</i>	—	—	5:2	1:1	4:1	—
<i>S. Russowii</i>	—	—	—	—	1:1	—
<i>S. Warnstorfi</i>	—	—	—	—	—	—
<i>S. acutifolium</i>	1:1	—	10:5	8:4	6:3	8:5
<i>S. squarrosum</i>	—	—	1:1	—	—	—
<i>S. recurvum (coll.)</i>	—	—	4:2	9:4	10:5	10:6
<i>S. subbicolor</i>	—	—	—	—	1:1	—
<i>S. medium</i>	—	—	—	2:1	10:5	8:2
<i>S. fuscum</i>	—	—	—	—	3:1	—
<i>Fissidens adiantoides</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Ceratodon purpureus</i>	—	1:1	—	—	—	2:1
<i>Dicranum fuscescens</i>	1:1	—	—	—	—	—
<i>D. majus</i>	—	—	—	—	—	—
<i>D. scorparium</i>	2:1	1:1	1:1	—	—	—
<i>D. undulatum</i>	10:4	9:4	10:4	7:2	6:1	6:1
<i>Funaria hygrometrica</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Bryum roseum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Mnium undulatum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>M. sp.</i>	—	—	—	—	—	—
<i>M. Seligeri</i>	—	—	—	—	—	—
<i>M. punctatum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Aulacomnium palustre</i>	—	—	2:1	7:2	3:1	6:2
<i>Climacium dendroides</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Thuidium sp.</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Calliergon cordifolium</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Acrocladium cuspidatum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Camptothecium nitens</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Brachythecium sp.</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Eurhynchium striatum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Ptilium crista castrensis</i>	5:2	3:1	5:1	1:1	—	—
<i>Pleurozium Schreberi</i>	10:7	9:4	10:5	8:3	7:2	10:2
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	—	1:1	—	—	—	—
<i>Hylocomium proliferum</i>	6:2	4:1	7:2	4:2	1:1	4:1
<i>Catharinaea undulata</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Polytrichum attenuatum</i>	—	—	—	—	—	—

	Trockne heidekrautreiche W.		Anmoorige heidekrautreiche W.		Moorwälder	
	Wald	Schlag	Wald	Schlag	Wald	Schlag
<i>P. commune</i>	1:1	4:1	6:2	6:2	—	4:1
<i>P. juniperinum</i>	2:1	2:1	—	—	—	—
<i>P. strictum</i>	—	—	7:2	7:2	10:3	—
Anzahl der Arten	15	16	14	15	15	11
B. Die Krautschicht.						
<i>Botrychium virginianum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Onoclea struthiopteris</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Aspidium phegopteris</i>	—	—	—	—	—	—
<i>A. dryopteris</i>	—	—	—	—	—	—
<i>A. thelypteris</i>	—	—	—	—	—	—
<i>A. filix mas</i>	—	—	—	—	—	—
<i>A. cristatum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>A. spinulosum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Athyrium filix femina</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Pteridium aquilinum</i>	2:1	4:1	1:1	—	—	—
<i>Equisetum silvaticum</i>	—	—	1:1	—	—	—
<i>E. pratense</i>	—	—	—	—	—	—
<i>E. palustre</i>	—	—	—	—	—	—
<i>E. limosum</i>	—	—	—	—	—	2:1
<i>Lycopodium selago</i>	—	—	—	—	—	—
<i>L. clavatum</i>	1:1	1:1	—	—	—	—
<i>L. annotinum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Urtica dioeca</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Asarum europaeum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Rumex acetosella</i>	1:1	4:1	—	2:1	—	—
<i>R. acetosa</i>	—	—	—	—	—	—
<i>R. crispus</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Stellaria nemorum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>S. media</i>	—	—	—	—	—	—
<i>S. holostea</i>	—	—	—	—	—	—
<i>S. palustris</i>	—	—	—	—	—	—
<i>S. uliginosa</i>	—	—	—	—	—	—
<i>S. graminea</i>	—	—	—	—	—	—
<i>S. longifolia</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Cerastium caespitosum</i>	—	2:1	—	—	—	—
<i>Sagina nodosa</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Moehringia trinervia</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Lychnis flos cuculi</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Caltha palustris</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Trollius europaeus</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Actaea spicata</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Aquilegia vulgaris</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Hepatica triloba</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Anemone nemorosa</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Ranunculus cassubicus</i>	—	—	—	—	—	—
<i>R. flammula</i>	—	—	—	—	—	—
<i>R. acer</i>	—	—	—	—	—	—
<i>R. repens</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	—	—	—	—	—	—

	Trockne heidekrautreiche W.		Anmoorige heidekrautreiche W.		Moorwälder	
	Wald	Schlag	Wald	Schlag	Wald	Schlag
<i>Cardamine amara</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Dentaria bulbifera</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Drosera rotundifolia</i>	—	—	—	—	1:1	—
<i>D. anglica</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Parnassia palustris</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Rubus chamaemorus</i>	—	—	—	—	3:1	—
<i>R. saxatilis</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Fragaria vesca</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Comarum palustre</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Potentilla erecta</i>	—	1:1	—	1:1	—	—
<i>Geum rivale</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Filipendula ulmaria</i>	—	—	—	—	—	—
<i>F. hexapetala</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Alchemilla</i> sp.	—	—	—	—	—	—
<i>Trifolium repens</i>	—	—	—	—	—	—
<i>T. pratense</i>	—	—	—	—	—	—
<i>T. spadicum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>T. montanum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>T. medium</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Lotus corniculatus</i>	—	2:1	—	—	—	—
<i>Vicia silvatica</i>	—	—	—	—	—	—
<i>V. sepium</i>	—	—	—	—	—	—
<i>V. cracca</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Lathyrus vernus</i>	—	—	—	—	—	—
<i>L. pratensis</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Geranium sanguineum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>G. silvaticum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Oxalis acetosella</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Linum catharticum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Polygala amarella</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Mercurialis perennis</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Impatiens noli tangere</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Hypericum quadrangulum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Viola epipsila</i>	—	—	—	—	—	—
<i>V. mirabilis</i>	—	—	—	—	—	—
<i>V. Riviniana</i>	—	—	—	—	—	—
<i>V. canina</i>	—	—	—	—	—	—
<i>V. rupestris</i>	—	1:1	—	—	—	—
<i>Lythrum salicaria</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Epilobium parviflorum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>E. montanum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>E. adenocaulon</i>	—	—	—	—	—	—
<i>E. palustre</i>	—	—	—	—	—	—
<i>E. angustifolium</i>	3:1	8:2	—	8:2	—	2:1
<i>Circaea alpina</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Sanicula europaea</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Chaerophyllum silvestre</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Carum carvi</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Aegopodium podagraria</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Angelica silvestris</i>	—	—	—	—	—	—

Anmoorige Sumpfwälder		Gewöhnliche Bruchwälder		Hainbruchwälder		Hainwälder		Frische heidelbeerreiche W.		Anmoorige heidelbeerreiche W.	
Wald	Schlag	Wald	Schlag	Wald	Schlag	Wald	Schlag	Wald	Schlag	Wald	Schlag
—	—	1:1	1:1	3:1	1:1	1:1	1:1	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	1:1	—	—	—	—	—
4:1	1:1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1:1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	1:1	—	2:1	1:1	1:1	—	—	—	—
1:1	—	—	—	—	1:1	—	—	—	—	—	—
1:1	1:1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3:1	5:1	9:3	9:3	10:4	10:4	9:3	9:4	8:2	8:2	4:1	2:1
—	1:1	3:1	5:1	5:1	8:3	10:3	9:4	7:2	6:2	—	2:1
9:3	10:4	1:1	2:1	—	—	—	—	—	—	—	—
2:1	5:2	—	3:1	1:1	2:1	—	2:1	1:1	5:1	1:1	4:1
1:1	2:1	7:2	7:3	9:3	9:4	2:1	6:1	—	1:1	—	—
2:1	2:1	9:3	9:4	10:4	10:4	2:1	4:1	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	1:1	—	—	—
—	—	—	—	—	1:1	1:1	1:1	—	—	—	—
—	—	—	1:1	—	1:1	—	—	—	—	—	—
—	—	—	1:1	—	2:1	—	4:1	—	2:1	—	—
—	—	—	—	—	1:1	—	1:1	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	1:1	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1:1	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	1:1	3:1	2:1	2:1	1:1	—	—
—	—	—	—	—	1:1	1:1	2:1	1:1	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	1:1	—	—	—
—	—	3:1	2:1	5:1	5:1	8:2	4:1	2:1	2:1	—	—
—	—	—	—	—	—	—	4:1	—	1:1	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	1:1	—	—	—
—	—	—	—	—	1:1	2:1	2:1	—	—	—	—
—	1:1	9:3	7:2	10:4	10:3	10:6	9:2	10:3	5:1	3:1	—
—	—	—	—	—	1:1	—	—	—	—	—	—
—	—	—	1:1	—	1:1	—	—	—	—	—	—
—	—	1:1	1:1	4:2	4:1	2:1	2:1	—	—	—	—
—	—	—	—	1:1	1:1	1:1	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	1:1	1:1	1:1	—	1:1	—	—
1:1	1:1	3:1	1:1	5:1	2:1	1:1	1:1	—	—	—	—
—	—	—	1:1	2:1	4:1	5:1	4:1	—	—	—	—
—	—	3:1	—	5:1	2:1	9:2	3:1	6:1	1:1	—	—
—	—	—	—	—	—	3:1	—	2:1	1:1	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1:1	—	1:1	—	1:1	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	1:1	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	1:1	1:1	1:1	—	—	—	—
—	—	—	4:1	—	5:1	—	5:1	—	3:1	—	1:1
2:1	9:3	—	2:1	1:1	4:1	—	1:1	—	—	—	—
—	6:1	—	9:3	—	8:2	1:1	9:4	—	9:3	—	6:2
—	—	1:1	—	2:1	1:1	3:1	1:1	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	2:1	—	1:1	—	—	—
—	—	—	—	—	—	1:1	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	1:1	2:1	—	1:1	—	—
—	—	—	1:1	—	2:1	—	2:1	—	—	—	—
—	—	2:1	2:1	3:1	7:2	7:2	8:2	1:1	3:1	—	—
4:1	2:1	5:1	7:2	7:2	8:3	2:1	3:1	—	2:1	—	—

	Trockne heidekrautreiche W.		Anmoorige heidekrautreiche W.		Moorwälder	
	Wald	Schlag	Wald	Schlag	Wald	Schlag
<i>Pimpinella saxifraga</i>	—	—	—	—	—	—
<i>P. major</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Peucedanum palustre</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Heracleum sibiricum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Empetrum nigrum</i>	2:1	1:1	2:1	2:1	4:1	6:1
<i>Pyrola chlorantha</i>	—	—	—	—	—	—
<i>P. rotundifolia</i>	—	—	—	—	—	—
<i>P. minor</i>	—	—	—	—	—	—
<i>P. uniflora</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Ramischia secunda</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Chimaphila umbellata</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Monotropa hypopitys</i>	1:1	—	—	—	—	—
<i>Ledum palustre</i>	—	—	10:3	10:3	10:7	10:6
<i>Andromeda polifolia</i>	—	—	1:1	3:1	6:2	8:3
<i>Chamaedaphne calyculata</i>	—	—	1:1	—	—	—
<i>Arctostaphylos uva ursi</i>	2:1	2:1	—	—	—	—
<i>Oxycoccus palustris</i>	—	—	1:1	3:1	7:3	4:2
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	10:6	10:6	10:4	10:5	10:3	10:3
<i>V. uliginosum</i>	4:1	2:1	10:4	10:4	10:5	10:4
<i>V. myrtillus</i>	10:4	5:1	10:6	8:2	10:3	6:1
<i>Calluna vulgaris</i>	10:3	10:4	10:4	9:5	7:2	10:6
<i>Primula farinosa</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Trientalis europaea</i>	2:1	1:1	2:1	1:1	—	—
<i>Lysimachia vulgaris</i>	—	—	—	—	—	—
<i>L. thyrsoflora</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Menyanthes trifoliata</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Pulmonaria officinalis</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Myosotis scorpioides</i>	—	—	—	—	—	—
<i>M. arvensis</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Scutellaria galericulata</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Glechoma hederacea</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Brunella vulgaris</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Lamium galeobdolon</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Stachys officinalis</i>	—	—	—	—	—	—
<i>S. silvaticus</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Satureja vulgaris</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Lycopus europaeus</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Mentha aquatica</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Galeopsis tetrahit</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Solanum dulcamara</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Scrophularia nodosa</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Veronica chamaedrys</i>	—	—	—	—	—	—
<i>V. officinalis</i>	—	1:1	—	—	—	—
<i>V. serpyllifolia</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Melampyrum nemorosum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>M. pratense</i>	9:3	8:2	6:2	8:3	7:2	2:1
<i>M. silvaticum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Rhinanthus minor</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Pedicularis palustris</i>	—	—	—	—	—	—
<i>P. sceptrum carolinum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Plantago media</i>	—	—	—	—	—	—
<i>P. major</i>	—	—	—	—	—	—

	Trockne heidekrautreiche W.		Anmoorige heidekrautreiche W.		Moorwälder	
	Wald	Schlag	Wald	Schlag	Wald	Schlag
<i>P. lanceolata</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Asperula odorata</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Galium uliginosum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>G. palustre</i>	—	—	—	—	—	—
<i>G. boreale</i>	—	—	—	—	—	—
<i>G. mollugo</i>	—	—	—	—	—	—
<i>G. triflorum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>G. verum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Linnaea borealis</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Adoxa moschatellina</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Valeriana officinalis</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Succisa pratensis</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Campanula patula</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. persicifolia</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Phyteuma spicatum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Achillea millefolium</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. segetum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Matricaria inodora</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Solidago virgaurea</i>	1:1	4:1	—	3:1	—	—
<i>Antennaria dioeca</i>	—	1:1	—	—	—	—
<i>Trimorpha acris</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Tussilago farfara</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Senecio vulgaris</i>	—	1:1	—	—	—	—
<i>S. paludosus</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Centaurea jacea</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Cirsium palustre</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. heterophyllum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. oleraceum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. arvense</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. lanceolatum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Lapsana communis</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Hypochoeris maculata</i>	1:1	1:1	—	—	—	—
<i>Scorzonera humilis</i>	1:1	2:1	—	—	—	—
<i>Crepis paludosa</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Lactuca muralis</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Taraxaca vulgaris</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Sonchus arvensis</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Hieracium pilosella</i>	1:1	—	—	—	—	—
<i>H. umbellatum</i>	1:1	1:1	—	—	—	—
<i>H. sp.</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Phalaris arundinacea</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1:1	—	—	2:1	—	—
<i>Milium effusum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Phleum pratense</i>	—	1:1	—	—	—	—
<i>Alopecurus geniculatus</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Cinna latifolia</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Agrostis vulgaris</i>	1:1	1:1	—	—	—	—
<i>A. canina</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	4:1	3:1	1:1	1:1	—	—
<i>C. lanceolata</i>	—	—	—	—	—	—

	Trockne heidekrautreiche W.		Anmoorige heidekrautreiche W.		Moorwälder	
	Wald	Schlag	Wald	Schlag	Wald	Schlag
<i>C. neglecta</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. epigeios</i>	1:1	4:1	—	1:1	—	—
<i>Deschampsia caespitosa</i>	—	—	—	—	—	2:1
<i>D. flexuosa</i>	6:2	7:3	2:1	6:2	—	2:1
<i>Avena pratensis</i>	—	—	—	—	—	—
<i>A. pubescens</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Sesleria coerulea</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Phragmites communis</i>	—	—	2:1	2:1	3:1	2:1
<i>Molinia coerulea</i>	1:1	3:1	4:1	4:1	1:1	4:1
<i>Melica nutans</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Briza media</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Dactylis glomerata</i>	—	1:1	—	—	—	—
<i>Poa remota</i>	—	—	—	—	—	—
<i>P. trivialis</i>	—	—	—	—	—	—
<i>P. pratensis</i>	1:1	1:1	—	—	—	—
<i>P. nemoralis</i>	—	—	—	—	—	—
<i>P. palustris</i>	—	—	—	—	—	—
<i>P. annua</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Glyceria fluitans</i>	—	—	—	—	—	—
<i>G. lithuanica</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Festuca gigantea</i>	—	—	—	—	—	—
<i>F. arundinacea</i>	—	—	—	—	—	—
<i>F. rubra</i>	—	—	—	—	—	—
<i>F. ovina</i>	4:1	6:1	—	1:1	—	—
<i>F. pratensis</i>	—	—	—	—	—	—
<i>F. silvatica</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Bromus Benekenii</i>	—	—	—	—	—	—
<i>B. secalinus</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Brachypodium silvaticum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Nardus stricta</i>	1:1	2:1	1:1	—	—	—
<i>Agropyron caninum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Secale cereale</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Eriophorum latifolium</i>	—	—	—	—	—	—
<i>E. polystachium</i>	—	—	—	—	—	—
<i>E. vaginatum</i>	—	—	4:1	4:1	10:5	10:5
<i>Scirpus silvaticus</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Trichophorum alpinum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Carex dioeca</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. pulcaris</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. pauciflora</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. Davalliana</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. paradoxa</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. diandra</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. chordorrhiza</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. leporina</i>	—	1:1	—	—	—	—
<i>C. tenella</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. loliacea</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. canescens</i>	—	—	1:1	2:1	—	—
<i>C. elongata</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. stellulata</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. remota</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. elata</i>	—	—	—	—	—	—

	Trockne heidekrautreiche W.		Anmoorige heidekrautreiche W.		Moorwälder	
	Wald	Schlag	Wald	Schlag	Wald	Schlag
<i>Carex caespitosa</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. Goodenowii</i>	—	—	1:1	—	1:1	2:1
<i>C. digitata</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. globularis</i>	—	—	6:2	10:5	6:3	8:5
<i>C. ericetorum</i>	1:1	2:1	—	—	—	—
<i>C. pilulifera</i>	—	—	1:1	—	—	—
<i>C. pallescens</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. panicea</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. vaginata</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. magellanica</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. limosa</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. Oederi</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. silvatica</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. pseudocyperus</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. rostrata</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. vesicaria</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. acutiformis</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. riparia</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. lasiocarpa</i>	—	—	—	—	—	—
<i>C. hirta</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Calla palustris</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Juncus effusus</i>	—	—	—	—	—	—
<i>J. conglomeratus</i>	—	—	—	—	—	—
<i>J. filiformis</i>	—	—	—	—	—	—
<i>J. lamprocarpus</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Luzula pilosa</i>	6:1	5:1	2:1	3:1	—	—
<i>L. campestris</i>	—	2:1	—	—	—	—
<i>L. multiflora</i>	—	—	—	—	—	—
<i>L. pallescens</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Majanthemum bifolium</i>	1:1	1:1	—	2:1	—	—
<i>Polygonatum multiflorum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Convallaria majalis</i>	2:1	2:1	—	—	—	—
<i>Paris quadrifolia</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Iris pseudacorus</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Cypripedium calceolus</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Orchis maculatus</i>	—	—	—	1:1	—	—
<i>Platanthera bifolia</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Helleborine palustris</i>	—	—	—	—	—	—
<i>H. latifolia</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Listera ovata</i>	—	—	—	—	—	—
<i>L. cordata</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Neottia nidus avis</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Goodyera repens</i>	1:1	—	—	—	—	—
<i>Corallorrhiza trifida</i>	—	—	—	—	—	—
Anzahl der Arten	32	39	24	27	16	18
Mittlere Artenzahl pro Prob.	9	11	10	12	10	10

Anmoorige Sumpfwälder		Gewöhnliche Bruchwälder		Hainbruchwälder		Hainwälder		Frische heidelbeerreiche W.		Anmoorige heidelbeerreiche W.	
Wald	Schlag	Wald	Schlag	Wald	Schlag	Wald	Schlag	Wald	Schlag	Wald	Schlag
3:1	1:1	1:1	1:1	—	1:1	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1;1	1:1	—	—	—	—	1:1	5:2
—	—	4:1	4:1	7:2	7:2	8:2	9:3	7:2	3:1	1:1	—
—	5:2	—	1:1	—	—	—	—	—	—	5:2	6:3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1:1	2:1	1:1	4:1	—	3:1	—	4:1	—	—
—	—	—	1:1	—	2:1	—	1:1	—	—	—	—
1:1	4:1	9:4	8:3	6:2	6:2	—	1:1	1:1	1:1	2:1	—
—	2:1	1:1	1:1	—	—	—	—	—	—	—	—
1:1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	1:1	—	2:1	2:1	4:1	—	—	—	—	—	2:1
—	—	—	—	1:1	1:1	—	—	—	—	—	—
—	—	—	1:1	—	1:1	—	—	—	—	—	—
—	2:1	—	—	—	1:1	—	—	—	—	—	—
1:1	—	—	—	1:1	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	1:1	—	1:1	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	1:1	—	—	—	—	—	—
6:3	6:3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	1:1	—	—	—	—
—	—	1:1	1:1	1:1	1:1	—	—	—	—	—	—
—	—	—	2:1	—	3:1	—	2:1	—	—	—	1:1
—	1:1	—	1:1	—	1:1	—	—	—	—	—	1:1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1:1
—	—	—	—	—	1:1	—	—	—	—	—	—
2:1	4:1	2:1	7:2	5:1	6:2	8:2	10:3	10:3	9:2	7:2	2:1
—	1:1	—	2:1	1:1	3:1	—	1:1	—	3:1	—	4:1
—	—	—	1:1	—	—	—	—	—	—	—	—
—	1:1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5:1	4:1	9:3	9:3	10:4	10:3	9:3	9:2	10:3	9:2	9:3	6:1
—	—	—	—	—	—	1:1	—	—	—	—	—
2:1	2:1	7:2	5:1	8:2	5:1	6:1	4:1	4:1	—	1:1	—
2:1	1:1	7:1	4:1	8:2	3:1	5:1	2:1	—	—	1:1	—
—	—	1:1	1:1	1:1	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1;1	—	1:1	1:1	—	—	—	—	—	—
6:1	5:1	5:1	1:1	4:2	1:1	—	1:1	—	—	1:1	1:1
—	—	—	—	—	—	—	—	1:1	—	—	1:1
2:1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	2:1	—	2:1	—	1:1	—	—	—	—	—
—	—	1:1	1:1	—	—	—	—	—	—	—	—
1:1	—	1:1	—	1:1	—	—	—	—	—	1:1	—
—	—	1:1	—	1:1	—	1:1	—	—	—	—	—
—	—	1:1	—	1:1	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1:1	—	1:1	—	—	—	3:1	—	3:1	—
—	—	1:1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
73	82	78	147	109	186	108	148	67	94	40	51
21	27	28	41	33	50	32	45	22	27	12	18

	Trockne heidekrautreiche W.		Anmoorige heidekrautreiche W.		Moorwälder	
	Wald	Schlag	Wald	Schlag	Wald	Schlag
C. Die Strauchschicht.						
<i>Juniperus communis</i>	3:1	3:1	1:1	1:1	—	—
<i>Salix myrtilloides</i>	—	—	—	—	—	—
<i>S. rosmarinifolia</i>	—	—	—	—	—	—
<i>S. aurita</i>	—	—	1:1	—	1:1	—
<i>S. cinerea</i>	—	2:1	4:1	8:2	3:1	4:1
<i>S. caprea</i>	—	—	—	—	—	—
<i>S. phylicifolia</i>	—	—	—	—	—	—
<i>S. nigricans</i>	—	—	—	—	—	—
<i>S. pentandra</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Myrica gale</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Corylus avellana</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Quercus robur</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Ulmus montana</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Ribes nigrum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>R. alpinum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Sorbus aucuparia</i>	4:1	3:1	1:1	2:1	—	—
<i>Rubus idaeus</i>	—	1:1	—	1:1	—	—
<i>Rosa cinnamomea</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Prunus padus</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Acer platanoides</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Rhamnus cathartica</i>	—	—	—	—	—	—
<i>R. frangula</i>	1:1	2:1	—	1:1	—	—
<i>Tilia cordata</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Daphne mezereum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Fraxinus excelsior</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Sambucus racemosa</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Viburnum opulus</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Lonicera xylosteum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>L. coerulea</i>	—	—	—	—	—	—
Anzahl der Arten	3	5	4	5	2	1
D. Zusammensetzung des Waldbestandes.						
Kiefer	10:10	—	10:10	—	10:10	—
Fichte	—	—	—	—	—	—
Birke	2:—	—	—	—	—	—
Aspe	—	—	—	—	—	—
Schwarz-Erle	—	—	—	—	—	—
Grau-Erle	—	—	—	—	—	—
Esche	—	—	—	—	—	—
Ahorn	—	—	—	—	—	—
Linde	—	—	—	—	—	—
Mittleres Alter d. Bestände	110	—	100	—	90	—
Bestandesschluss	0,9	—	0,9	—	0,8	—
Mittlere Standortsbonität	3,5	—	3,9	—	5,0	—

Anmoorige Sumpfwälder		Gewöhnliche Bruchwälder		Hainbruchwälder		Hainwälder		Frische heidelbeerreiche W.		Anmoorige heidelbeerreiche W.	
Wald	Schlag	Wald	Schlag	Wald	Schlag	Wald	Schlag	Wald	Schlag	Wald	Schlag
4:1	5:1	1:1	1:1	—	1:1	—	—	2:1	1:1	1:1	—
2:1	2:1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2:1	2:1	—	—	—	1:1	—	—	—	—	—	—
7:1	4:2	1:1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3:1	9:3	—	6:1	—	3:1	—	—	—	—	—	5:1
—	—	—	2:1	1:1	3:1	—	4:1	—	—	—	—
—	—	—	2:1	—	1:1	—	—	—	1:1	—	1:1
—	1:1	—	—	—	1:1	—	—	—	—	—	—
2:1	4:1	—	2:1	—	2:1	—	—	—	—	—	—
1:1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	1:1	6:1	4:1	2:1	—	—	—
—	—	—	—	—	—	1:1	—	—	—	—	—
—	—	—	1:1	1:1	1:1	2:1	1:1	—	—	—	—
—	—	3:1	2:1	4:1	3:1	1:1	2:1	—	—	—	—
—	—	1:1	1:1	2:1	3:1	4:1	4:1	1:1	—	—	—
2:1	4:1	9:2	7:2	9:1	10:2	10:2	9:2	9:2	9:1	8:2	10:2
—	4:1	1:1	7:2	2:1	8:2	4:1	9:3	1:1	8:2	1:1	2:1
—	—	—	—	1:1	—	—	—	—	2:1	—	—
—	—	4:1	2:1	5:1	2:1	1:1	—	—	—	—	—
—	—	1:1	2:1	3:1	3:1	6:1	4:1	1:1	—	—	—
—	—	2:1	—	1:1	1:1	—	—	—	—	—	—
6:1	6:2	8:2	6:1	8:2	5:1	1:1	—	1:1	1:1	3:1	1:1
—	—	—	1:1	2:1	1:1	4:1	2:1	1:1	—	—	—
—	—	5:1	2:1	7:1	4:1	7:1	4:1	1:1	1:1	—	—
—	—	4:1	3:1	6:1	5:1	1:1	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	1:1	—	—	—	—	—
—	—	5:1	3:1	5:1	3:1	2:1	1:1	1:1	—	—	—
—	—	2:1	2:1	2:1	4:1	7:1	6:1	1:1	1:1	—	—
—	—	1:1	1:1	1:1	—	—	—	—	—	—	—
9	10	15	19	17	22	16	12	11	8	4	5
8:8	—	3:1	—	2:1	—	2:1	—	6:3	—	4:3	—
3:—	—	10:6	—	10:3	—	10:6	—	10:6	—	10:6	—
5:2	—	7:2	—	9:3	—	8:2	—	5:1	—	5:1	—
—	—	1:—	—	2:1	—	4:1	—	2:—	—	3:—	—
1:—	—	6:1	—	6:2	—	1:1	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	1:—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1:—	—	1:—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	1:—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	1:—	—	—	—	—	—
120	—	100	—	90	—	80	—	100	—	100	—
0,7	—	0,8	—	0,8	—	0,8	—	0,9	—	0,8	—
5.0	—	3,0	—	2.6	—	1.0	—	1,5	—	3,1	—

	Trockne heidekrautreiche W.		Anmoorige heidekrautreiche W.		Moorwälder	
	Wald	Schlag	Wald	Schlag	Wald	Schlag
Junge Laubhölzer auf d. Schlägen.						
Birke	—	7:2	—	10:4	—	10:3
Aspe	—	2:1	—	1:1	—	—
Schwarz-Erle	—	—	—	—	—	—
Grau-Erle	—	—	—	—	—	—
Anzahl d. Nadelholzpflanzen (proha).						
Kiefer	—	450	—	1500	—	700
Fichte	—	200	—	200	—	—
Anzahl der Probeflächen	18	10	8	9	7	5

Zusammenfassende Betrachtungen.

Ein wichtiges Merkmal einzelner Assoziationen sind nach der Auffassung der Montpellierschen pflanzengeographischen Schule die Charakterarten, d. h. Arten, die deutlich gewisse Assoziationen bevorzugen und in den anderen Assoziationen entweder ganz fehlen oder bedeutend seltener oder weniger reichlich auftreten. Hier will ich versuchen auch für meine Waldtypen die „lokalen Charakterarten“ festzustellen und zu diesem Zweck wurden ausser der in der vorliegenden Arbeit gebrachten Vegetationstabelle Nr. 1¹⁾ Angaben aus der Flora Lippmaa's für SW-Eesti benutzt und zwar für die baumschichtlosen Gesellschaften.

Die so festgestellten lokalen Charakterarten sind folgende:

1. Trockne heidekrautreiche Wälder.

Arctostaphylos uva ursi *Melampyrum pratense* *Deschampsia flexuosa*.
Vaccinium vitis idaea

2. Moorwälder.

Rubus chamaemorus *Ledum palustre*.

¹⁾ In dieser Tabelle bedeuten von den in den Spalten gebrachten beiden Zahlen die erste den Stetigkeitsgrad auf 10 Probeflächen reduziert und die zweite die durchschnittliche Reichlichkeit nach der Norrlin'schen Skala. Nur bei der Baumschicht ist nicht der Reichlichkeitsgrad, sondern der Anteil an der Masse des Holzbestandes (auf 10 reduziert) angegeben, wie das bei der amtlichen Schätzung der Wälder üblich ist.

Anmoorige Sumpfwälder		Gewöhnliche Bruchwälder		Hainbruchwälder		Hainwälder		Frische heidelbeerreiche W.		Anmoorige heidelbeerreiche W.	
Wald	Schlag	Wald	Schlag	Wald	Schlag	Wald	Schlag	Wald	Schlag	Wald	Schlag
—	9:5	—	9:5	—	9:5	—	9:3	—	8:3	—	10:5
—	—	—	3:3	—	3:1	—	9:3	—	5:2	—	6:4
—	4:1	—	6:2	—	3:1	—	1:1	—	—	—	—
—	—	—	1:1	—	2:1	—	3:1	—	—	—	—
—	2100	—	400	—	20	—	—	—	—	—	650
—	1600	—	5000	—	4500	—	500	—	450	—	2200
12	8	15	16	24	26	21	16	18	10	15	8

3. Anmoorige Sumpfwälder.

Aspidium thelypteris *Peucedanum palustre* *Helleborine palustris*.
Comarum palustre

4. Gewöhnliche Bruchwälder.

Carex tenella *Carex loliacea* *Carex vaginata*.

5. Hainartige Bruchwälder.

Aspidium phegopteris *Angelica silvestris* *Crepis paludosa*.
Mercurialis perennis *Cirsium oleraceum*

6. Hainwälder.

Aspidium filix mas *Fragaria vesca* *Pulmonaria officinalis*
Stellaria holostea *Lathyrus vernus* *Lamium galeobdolon*
Actaea spicata *Viola mirabilis* *Asperula odorata*
Hepatica triloba *Viola Riviniana* *Milium effusum*.

Bei den übrigen Waldtypen konnten keine Charakterarten festgestellt werden. Die Charakterarten der Moorwälder und anmoorigen Sumpfwälder müssen nur mit gewissem Vorbehalt betrachtet werden, da diese Arten auch in echten Mooren und Sümpfen häufig sind. Die Bruchwälder und Hainwälder haben eine ganze Reihe guter Charakterarten, diejenigen der Hainwälder sind zum grössten Teil dieselben, die Lippmaa für die *Hepatica triloba*-*Pulmonaria officinalis* Union festgestellt hat (1933).

Tabelle Nr. 2. Die Verteilung der Humusproben einzelner Waldtypen in den pH-Klassen.

	Anzahl der Proben	Mittlerer pH-Wert	Die Anzahl der Proben in den pH Klassen.								
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
			pH > 3,6	3,6—4,0	4,1—4,5	4,6—5,0	5,1—5,5	5,6—6,0	6,1—6,5	6,6—7,0	pH 7,0 <
Trockne heidekrautreiche Wälder .	43	3,7	12	19	12	—	—	—	—	—	—
Anmoorige heidekrautreiche Wälder	36	3,6	11	16	8	—	1	—	—	—	—
Heidekrautreiche Wälder	79	3,7	23	35	20	—	1	—	—	—	—
Frische heidelbeerreiche Wälder . .	97	4,4	3	18	21	24	20	11	—	—	—
Anmoorige heidelbeerreiche Wälder	28	4,0	3	12	8	5	—	—	—	—	—
Heidelbeerreiche Wälder	125	4,2	6	30	29	29	20	11	—	—	—
Gewöhnliche Bruchwälder	33	5,5	—	2	8	4	2	4	12	1	—
Hainartige Bruchwälder	133	5,9	—	4	10	7	10	14	58	29	1
Hainwälder	124	5,7	—	—	5	11	34	43	25	4	2
Krautreiche Wälder	290	5,7	—	6	23	22	46	61	95	34	3

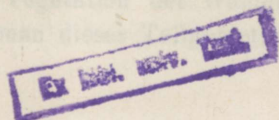
Tabelle Nr. 2 bringt Angaben über die Verteilung der Humusproben verschiedener Waldtypen in den einzelnen pH Klassen und über die durchschnittliche Humusazidität der Waldtypen. Wie aus dieser Tabelle zu ersehen, sind die Proben ziemlich regelmässig verteilt und nach diesen Zahlen lässt sich eine deutliche eingipfelige Kurve zeichnen. Nur bei den Bruchwäldern können 2 Optima beobachtet werden, da die Proben aus 2 vollständig verschiedenen Standorten — den stark sauren Bülden und dem fast neutralen Bruchtorf der Schlenken — stammen.

Wie schon bei der Beschreibung der einzelnen Waldtypen gezeigt wurde, steigt die Artenzahl der Krautschicht nach dem Abtriebe des alten Waldes bedeutend. Allerdings ist im ersten Jahre nach dem Abtriebe die Artenzahl noch gering und beträgt oft nur $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{2}$ der in den folgenden Jahren wachsenden Arten, darum wurden in der vergleichenden Vegetationstabelle Nr. 1 die Schläge des ersten Jahres nicht berücksichtigt. Doch bereits vom zweiten Jahre an ist die Vegetation sehr üppig und artenreich, und sie verändert sich im ersten Jahrzehnt nur undeutlich. Es konnte auf den untersuchten Probeflächen kein allmähliches Ablösen der Kräuter durch Gräser im Laufe vieler Jahre beobachtet werden, wie das meistens in der vorhandenen Literatur beschrieben wird. Da in den früheren Privatwäldern regelmässige Kahlschläge erst in den letzten 14 Jahren durchgeführt wurden, habe ich keine Angaben über ältere Schläge sammeln können, doch wird sich die Vegetation im Stangenalter sicher nicht unwesentlich ändern, wie das aus den Untersuchungen Lippmaa's hervorgeht (1935, p. 37).

Auf allen Probeflächen wurden im ganzen 296 Arten der Krautschicht notiert, davon kamen auf den Probeflächen des alten Waldes 214 und auf den Kahlschlägen 256 Arten vor.

Zu den „Charakterarten“ des alten Waldes könnten folgende Arten gezählt werden:

<i>Aspidium dryopteris</i>	<i>Lathyrus vernus</i>	<i>Vaccinium myrtillus</i>
<i>A. filix mas</i>	<i>Oxalis acetosella</i>	<i>Melampyrum silvaticum</i>
<i>Athyrium filix femina</i>	<i>Viola Riviniana</i>	<i>Convallaria majalis</i>
<i>Lycopodium annotinum</i>	<i>Circaea alpina</i>	<i>Paris quadrifolia</i>
<i>Stellaria holostea</i>	<i>Pyrola minor</i>	<i>Helleborine latifolia</i>
<i>Actaea spicata</i>	<i>P. uniflora</i>	<i>Goodyera repens.</i>
<i>Hepatica triloba</i>	<i>Ramischia secunda</i>	



Zu den Arten der Krautschicht, die auf den Kahlschlägen bedeutend häufiger oder reichlicher waren als im alten Walde, gehören folgende Arten:

<i>Equisetum limosum</i>	<i>Plantago major</i>	<i>Avena pratensis</i>
<i>Rumex acetosella</i>	<i>P. lanceolata</i>	<i>Briza media</i>
<i>R. acetosa</i>	<i>Campanula patula</i>	<i>Poa remota</i>
<i>Stellaria graminea</i>	<i>Achillea millefolium</i>	<i>P. pratensis</i>
<i>S. longifolia</i>	<i>Chrysanthemum leucanthe-</i>	<i>P. palustris</i>
<i>Cerastium caespitosum</i>	<i>Matricaria inodora</i> [mum	<i>Festuca rubra</i>
<i>Ranunculus cassubicus</i>	<i>Gnaphalium silvaticum</i>	<i>F. ovina</i>
<i>R. acer</i>	<i>Cirsium palustre</i>	<i>Carex tenella</i>
<i>R. repens</i>	<i>C. lanceolatum</i>	<i>C. loliacea</i>
<i>Potentilla erecta</i>	<i>C. arvense</i>	<i>C. canescens</i>
<i>Trifolium pratense</i>	<i>C. oleraceum</i>	<i>C. elongata</i>
<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Taraxaca vulgaris</i>	<i>C. stellulata</i>
<i>Lathyrus pratensis</i>	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>C. Goodenowii</i>
<i>Epilobium adenocaulon</i>	<i>Phleum pratense</i>	<i>C. globularis</i>
<i>E. palustre</i>	<i>Agrostis vulgaris</i>	<i>C. pallescens</i>
<i>E. angustifolium</i>	<i>A. canina</i>	<i>C. Oederi</i>
<i>Empetrum nigrum</i>	<i>Calamagrostis epigeios</i>	<i>C. rostrata</i>
<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Deschampsia caespitosa</i>	<i>Juncus effusus</i>
<i>Brunella vulgaris</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>Luzula campestris.</i>
<i>Veronica serpyllifolia</i>	<i>Sesleria coerulea</i>	

Die Waldflora.

Charakteristik der Waldflora der Untersuchungsgebiete.

Eine vergleichende Charakteristik der Flora verschiedener Gebiete ist nur dann möglich, wenn dieselben gleichmässig durchforscht sind. Doch auch in gut durchforschten Gegenden kommt es häufig vor, dass die eine oder die andere Pflanze übersehen worden ist. Darum müssen solche vergleichende Studien stets mit gewissem Vorbehalt betrachtet werden, und dasselbe ist natürlich auch bei der vorliegenden Übersicht der Fall.

Vor der Begründung der Republik Eesti gehörte Alutaguse, besonders sein nördlicher und südlicher Teil, zu den verhältnismässig gut durchforschten Gebieten Eestis, wo um die Mitte des vorigen Jahrhunderts Gruner sein Material für die „Flora von Allentacken“ sammelte. Auch der nördliche Teil der Westpärnu-Niederung war durch die Untersuchungen Schmidt's (1855) floristisch gut bekannt. Anders verhielt es sich aber mit der Südpärnu-Niederung. Obgleich hier der verstorbene Oberlehrer Treboux seinerzeit eifrig botanisirt hat, sind aus diesem Gebiet während der russischen Herrschaft nur ganz vereinzelte Fundorte veröffentlicht worden (siehe die Karten bei Vilberg, 1929, Lippmaa, 1932). Ähnlich verhielt es sich mit dem zentralen Teil von West-Alutaguse, dieses weite Sumpf- und Waldgebiet war bis vor kurzem noch von keinem Botaniker betreten worden.

Während der letzten Jahre haben sich die Verhältnisse vollständig geändert und dank der grundlegenden Arbeit Lippmaa's (1932) gehört der Kreis Pärnu sicher zu den floristisch best bekannten Teilen Eestis, zumal auch vom Verfasser einige ergänzende Angaben veröffentlicht worden sind. Über die Flora von Alutaguse ist dagegen zur estnischen Zeit keine zusammenfassende Übersicht im Druck erschienen, einige interessante Angaben findet man bei Linkola (1929), Vilberg (1930) und Salasoo (1935), ausserdem hat auch der Verfasser eine Reihe floristischer Notizen veröffentlicht (1931, 1933, 1934). Wenn man in Betracht zieht, dass der Verfasser sich im Laufe der letzten 5 Sommer hauptsächlich der Erforschung der Flora und Vegetation der Wälder von West-Alutaguse gewidmet hat, kann man dieses Teilgebiet, was die flo-

ristische Durchforschung der Wälder anbetrifft, ruhig mit der Pärnu-Niederung vergleichen.

Zu der Waldflora habe ich diejenigen wildwachsenden Pflanzen gerechnet, die hauptsächlich in Waldbeständen anzutreffen sind, während nur ganz zufällig vorkommende Arten baumschichtloser Siedlungen nicht berücksichtigt wurden. Natürlich hängt es viel von der subjektiven Auffassung des Forschers ab, ob die eine oder die andere Pflanze zu der Waldflora gerechnet werden soll oder nicht. Besonders viele Schwierigkeiten bereiten die Pflanzen der Gehölzwiesen, von denen viele dem eigentlichen Walde fremd sind, andererseits ist es zuweilen schwer festzustellen, ob man es mit Gehölzwiese oder Wald zu tun hat und ähnliches ist auch bei einigen Sümpfen der Fall.

Im ganzen habe ich 192 höhere Pflanzen der Waldflora gezählt, von diesen kamen in der Südpärnu-Niederung 172, in der Westpärnu-Niederung 181 und in West-Alutaguse 182 Arten vor.

In der Südpärnu-Niederung (S. N.) fehlen folgende 20 Arten, wobei diejenigen Arten, die nur in einem Teilgebiet vorkommen, entsprechend bezeichnet wurden (Westpärnu-Niederung — W. N., West-Alutaguse — W. A.):

<i>Taxus baccata</i> (W. N.)	<i>Laserpitium latifolium</i>	<i>Festuca silvatica</i>
<i>Alliaria officinalis</i> (W. N.)	(W. N.)	<i>Bromus Benekenii</i> (W. N.)
<i>Ribes pubescens</i>	<i>Monotropa hypophegea</i>	<i>Carex ornithopoda</i>
<i>Pulsatilla pratensis</i>	(W. N.)	<i>C. laevirostris</i> (W. A.)
<i>Fragaria moschata</i>	<i>Asperula tinctoria</i> (W. N.)	<i>Polygonatum officinale</i>
<i>Geranium sanguineum</i>	<i>Galium triflorum</i>	<i>Epipogium aphyllum</i>
<i>Astragalus glycyphyllus</i>	<i>Campanula trachelium</i>	(W. A.)
(W. N.)	<i>Hierochloë australis</i>	
<i>Sanicula europaea</i>	(W. N.)	

In der Westpärnu-Niederung fehlen folgende 11 Arten:

<i>Lycopodium complanatum</i>	<i>Pyrola media</i>	<i>Glyceria lithuanica</i>
<i>Asarum europaeum</i>	<i>Campanula latifolia</i>	<i>Carex laevirostris</i> (W. A.)
<i>Stellaria uliginosa</i>	<i>Phyteuma spicatum</i> (S. N.)	<i>Epipogium aphyllum</i>
<i>Lunaria rediviva</i> (S. N.)	<i>Cinna latifolia</i>	(W. A.)

In West-Alutaguse wurden bis jetzt folgende 10 Arten vermisst:

<i>Taxus baccata</i> (W. N.)	<i>Laserpitium latifolium</i>	<i>Phyteuma spicatum</i> (S. N.)
<i>Lunaria rediviva</i> (S. N.)	(W. N.)	<i>Hierochloë australis</i>
<i>Alliaria officinalis</i> (W. N.)	<i>Monotropa hypophegea</i>	(W. N.)
<i>Astragalus glycyphyllus</i>	(W. N.)	<i>Bromus Benekenii</i> (W. N.)
(W. N.)	<i>Asperula tinctoria</i> (W. N.)	

Von den 8 Arten, die in der Westpäärnu-Niederung vorkommen, in den beiden übrigen Teilgebieten aber fehlen, gehört der grösste Teil zu den „westlichen Florenelementen“, es sind vor allen Dingen kalkholde Arten, von denen einige auch in der *Estonia superior* verbreitet sind. Von den beiden Arten der Südpäärnu-Niederung, die in den übrigen Teilgebieten fehlen, ist *Lunaria rediviva* in Eesti sonst nur an der Nordküste (Glint) verbreitet, während *Phyteuma spicatum* hauptsächlich im südlichen Teil Eestis auftritt. Von den in den beiden übrigen Teilgebieten fehlenden Arten von West-Alutaguse ist *Carex laevirostris* eine Pflanze nordöstlicher Herkunft, während *Epipogium aphyllum* auch in den übrigen Teilgebieten vorkommen könnte.

Die Südpäärnu-Niederung hat mit der Westpäärnu-Niederung nur 164, mit West-Alutaguse dagegen 169 gemeinsame Arten der Waldflora und die Westpäärnu-Niederung mit West-Alutaguse 172 gemeinsame Waldpflanzen. Somit steht die Südpäärnu-Niederung West-Alutaguse floristisch näher als der in der Nähe liegenden Westpäärnu-Niederung, ein Umstand, der wohl hauptsächlich durch das abweichende kontinentale Klima der Westpäärnu-Niederung und durch das Vorhandensein des ausgewaschenen Richkbodens (Kalksteintrümmerboden) erklärt werden könnte.

Wenn wir zum Schluss noch die gemeinsamen Arten der Südpäärnu-Niederung und von West-Alutaguse betrachten, die in der Westpäärnu-Niederung fehlen, so gehören *Glyceria lithuanica* und *Cinna latifolia* zu nordöstlichen Florenelementen, auch *Asarum europaeum* und *Lycopodium complanatum* haben in Eesti eine mehr östliche Verbreitung, während *Campanula latifolia* wohl dank dem selteneren Vorkommen geeigneter Haintälchen in der Westpäärnu-Niederung fehlt.

Kupffer (1925) hat im ostbaltischen Gebiet eine Abnahme der Artenzahl von Westen nach Osten und von Süden nach Norden festgestellt, und es ist darum eine bemerkenswerte Erscheinung, dass ein Gebiet des südwestlichen Eesti — die Südpäärnu-Niederung — eine ärmere Waldflora besitzt als das bedeutend nordöstlicher gelegene West-Alutaguse. Ein wichtiger Grund dieser Erscheinung ist das Auftreten des aus Kalkstein bestehenden Untergrundes, wodurch kalkholde Arten begünstigt werden, andererseits hat auch die geographische Lage ein Hervortreten nordöstlicher Florenelemente hervorgerufen. Eine nicht weniger auffallende Erscheinung, dass die als artenreich bekannte Westpäärnu-Niederung weniger

Waldpflanzen aufweist als West-Alutaguse, könnte dadurch erklärt werden, dass der Westpäärnu-Niederung einige Arten nordöstlicher humider Gebiete fehlen, was durch die geographische Lage und das stark abweichende Klima bedingt ist. Andererseits muss in Betracht gezogen werden, dass mehrere seltene „westliche“ Arten gerade auf Wiesen verbreitet sind und somit im Verzeichnis der Waldflora fehlen. Sollte die Gesamtflora in Betracht gezogen werden, würde die Westpäärnu-Niederung sicher die artenreichste Flora aufweisen, wenn auch der Unterschied von West-Alutaguse nur unbedeutend sein dürfte. Ausserdem muss noch darauf hingewiesen werden, dass die Waldfläche der Westpäärnu-Niederung bedeutend geringer ist als die der übrigen Teilgebiete und dieser Umstand dürfte auch nicht ohne Einfluss auf die Artenzahl sein. Wie es besonders von Palmgren betont wurde, muss der Vergleich von Gebieten in Bezug auf ihre Artenzahl mit Beachtung ihrer Grösse vorgenommen werden.

Die ursprüngliche Waldflora der Untersuchungsgebiete.

Botrychium virginianum (L.) Sw. An begrastem Waldwegen, auf Schneisen und Kahlschlägen, seltener im alten Walde. Nach Linkola (1921 p. 169) hemerophobisch, bei uns eher leicht apophytisch, auch in Lettland namentlich auf Waldschlägen verbreitet (Malta, 1926 p. 66). Diese Pflanze war früher nur aus Kiidjärve und der Umgegend von Võru bekannt (Lehmann, 1895 p. 131). Im Jahre 1918 fand ich sie zum ersten Mal in SW-Eesti (Kilingi). Auch in Alutaguse war sie bis vor kurzem noch nicht gefunden worden (Rühl, 1931).

S. N.: Kilingi-Lähkma, Kilingi-Valdimuru, Pärnu-Vaskrääma. — Sibula (Lippmaa).

W. N.: Mõtsu-Kitsevälja, Mõtsu-Tudi, Audru-Peraküla.

W. A.: Püssi-Jõepere, Püssi-Rebu, Püssi-Veneoja, Tudu-Ruutu, Paasvere-Punasoo, Paasvere-Poomi, Paasvere-Pasti. — Tarumaa (Salasoo).

Onoclea struthiopteris (L.) Hoffm. An Bachläufen und quelligen Stellen hainartiger Wälder, vorzugsweise in Laubholz- und Laubholzmischbeständen, zerstreut.

Aspidium phegopteris (L.) Baumg. Nicht selten in kräuterreichen Wäldern.

Aspidium dryopteris (L.) Baumg. In kräuter- und heidel-

beerreichen Wäldern, gemein. Wurde von mir auf Humus von pH 3,4—7,3 angetroffen, am häufigsten ist sie auf Humus mittlerer Azidität (pH 5,1—5,5).

Aspidium thelypteris (L.) Sw. In Sumpfwäldern, zerstreut.

Aspidium filix mas (L.) Sw. In Hainwäldern, zerstreut.

Aspidium spinulosum (Lam.) Sw. In kräuterreichen Wäldern stark verbreitet. Das Auftreten der Unterart *dilatatum* (Hoffm.) Sm. ist nicht genau verfolgt worden, doch scheint sie hier nicht selten zu sein.

Athyrium filix femina (L.) Roth. Nicht so häufig wie die vorige Art und im allgemeinen anspruchsvoller.

Pteridium aquilinum Kuhn. In den Wäldern verschiedener Waldtypen und Holzarten verbreitet, doch am häufigsten in heidelbeerreichen Wäldern.

Polypodium vulgare L. Auf Steinblöcken in Fichten-Mischwäldern, selten. Fehlt in Gruner's Flora von Alutaguse (1864). Es ist bemerkenswert, dass nach Wherry (1920) das Wachstumsintervall von *Polypodium vulgare* zwischen pH 4,5 und 8,5 und das Optimum bei pH 6,0 liegt, während bei uns diese Art stets auf Humus angetroffen wurde, dessen Reaktionszahl wohl kaum höher als pH 4,5 beträgt.

S. N.: Kilingi-Lähkma, Kilingi-Raja, Voltveti-Punapargi. — Zwischen Tauste und Treimani (Lippmaa).

W. N.: Audru-Peraküla, Mõtsu-Põdramaa. — Palatu (Lippmaa).

W. A.: Püssi-Piilse, Püssi-Koolma, Püssi-Rebu, Püssi-Veneoja, Püssi-Virunurme, Tudu-Oonurme, Avinurme-Mustametsa.

Equisetum silvaticum L. In nassen Fichten- und Laubholzmischwäldern sehr verbreitet.

Equisetum pratense Ehrh. Bedeutend anspruchsvoller als die vorige Art. Hauptsächlich in hainartigen Laubholzmischwäldern. Konnte von mir auf Humus von pH 3,9 bis 7,9 festgestellt werden (der letztere Wert bezieht sich auf eine Brandstelle). Am häufigsten fand ich sie auf Humus von pH 6,1 bis 6,5.

Equisetum palustre L. Vorzugsweise in anmoorigen Sumpfwäldern, könnte auch zur Sumpfflora gezählt werden.

Equisetum limosum L. em. Roth. Wie die vorige.

Equisetum hiemale L. Sehr zerstreut in den Wäldern verschiedener Typen und Holzarten. Nach Linkola im Ladogagebiet hemerophobisch, hier eher leicht apophytisch.

Lycopodium selago L. Nicht selten. Fehlt in Gruner's Flora von Alutaguse. Nach Linkola im Ladogagebiet apophytisch, hier eher leicht hemerophobisch. Wurde allerdings zuweilen an unbewaldeten Stellen angetroffen, doch dann meist in kümmerlichen gelblichen Exemplaren.

Lycopodium clavatum L. Zerstreut, hauptsächlich in Kiefern- und Kiefern-mischwäldern auf sandigem trockenem Boden.

Lycopodium complanatum L. In trocknen Kiefernwäldern, seltener in Fichtenwäldern. Bis jetzt fehlten Angaben für SW-Eesti.

S. N.: Laiksaare-Maasiku, Kilingi-Riiselja, Voltveti-Kaagipõllu, Pärnu-Soometsa.

W. A.: Püssi-Veneoja, Püssi-Oandu, Tudu-Maasikaru, Tudu-Oonurme, Avinurme-Enniksaare, Paasyere-Muuga. — Rannapungerja (Salasoo).

Lycopodium annotinum L. Sehr verbreitet in heidelbeerreichen und kräuterreichen Wäldern.

Taxus baccata L. In Audru-Peraküla Jagen 114 und 115 waren vor kurzem noch ca 100 Exemplare vorhanden, von denen die meisten strauchartig, doch kommen auch einzelne 6 m hohe Bäume mit geraden 12 cm starken Stämmen vor. Die Eiben wachsen in einer ca 50 m breiten Mulde, die vor dem Weltkriege entwässert wurde, wonach die Bäume zu kränkeln angingen. Auch leiden sie unter starken Frösten, so z. B. im Winter 1928/29. Man findet eine Menge vertrockneter Sträucher und die Eibe stirbt hier allmählich aus.

Juniperus communis L. Kommt in verschiedenen Waldtypen vor, doch vorzugsweise in anmoorigen Sumpfwäldern und trocknen heidekrautreichen Wäldern.

Picea excelsa (Lam.) Link. Der grösste Teil der Wälder des Untersuchungsgebietes besteht aus Fichtenmischbeständen, wobei die Fichte meist mit Birke und Aspe gemischt auftritt.

Wie ich in einer 1928 erschienenen Schrift auf Grund statistischer Angaben nachweisen konnte, gehörten im Forstrevier Kilingi bloss 11% der Fichten der *var. chlorocarpa* Purk. an, während die Zahl der hellrotzapfigen 37% und der rotzapfigen 52% betrug. Bei den grünzapfigen Fichten herrschte die spätreibende Form vor (39% früh- und 61% spätreibend), bei den rot- und hellrotzapfigen war die Zahl der früh- und spätreibenden Exemplare fast gleich gross. Im Sommer 1934 beobachtete ich das Auftreten der grünzapfigen Fichten längs der Eisenbahnstrecke

Sonda-Mustvee, wo an beiden Seiten der Bahn meist ausgedehnte Mischwälder von bruchartigem Charakter liegen. Die grünpapfigen Fichten kommen hier nur ganz vereinzelt vor, die Zahl der Fichten mit rötlichen Zapfen betrug dagegen wenigstens 98% aller Fichten. Auf höheren sandigen Böden, so z. B. in der Umgegend von Püssi-Oandu und Püssi-Kärbu, ist der %-Satz der grünpapfigen Fichten grösser, doch im Durchschnitt liegt auch in Alutaguse das Verhältnis ähnlich wie in der Südpärnu-Niederung.

Oft ist es schwer die Farbe der Zapfen einwandfrei festzustellen, da gemischtfarbige Zapfen sehr verbreitet sind. Nicht selten besitzen Zapfen, die von der Aussenseite rot sind, auf der dem Stamme zugekehrten Seite einen grünlichen Streifen, bei grünen Zapfen ist die äussere Seite oft rötlich angelaufen. Zuweilen ist die Mitte der Schuppe grünlich, während die Ränder rötlich sind. Im allgemeinen konnte ein deutlicher Einfluss der Belichtung auf die Farbe der jungen Zapfen festgestellt werden, und zwar sind die Zapfen in der Nähe des Gipfels und auf der Sonnenseite der Bäume rötlicher als in beschatteten Lagen, da die Entstehung roter Pigmente durch das Licht begünstigt wird (Lippmaa, 1925 p. 88). Bei meinen 1928 veröffentlichten statistischen Angaben konnte natürlich nicht die Rückseite der an den Bäumen hängenden Zapfen berücksichtigt werden und die Bäume wurden den entsprechenden Gruppen zugezählt, je nach dem welche Farbe an den Zapfen äusserlich vorherrschte¹).

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass bei einem Klima mit geringerer Lichtintensität ein Teil unserer Fichten, und zwar diejenigen mit gemischtfarbigen und undeutlich roten Zapfen, grünliche Zapfen tragen würden. Die Verhältnisse würden sich dann denen von Mitteleuropa nähern, wo die grünpapfige Form vorherrscht, während die rotzapfige mehr im Gebirge auftritt (Münch, 1923

¹ Nach dem Erscheinen meiner Schrift über die Farbe der Fichtenzapfen haben sich auch einige andere Forstmänner mit dieser Frage beschäftigt. So konnte das „Forstamt Bärenfels“ (Deutscher Forstwirt, 1929 p. 586) beobachten, dass die Zapfenfarbe ein und desselben Baumes sich in den verschiedenen Jahren ändern kann. Stock (1929) berichtet, dass die aus grünen Blüten hervorgegangenen Zapfen fast ausnahmslos grün sind, während die aus roten hervorgegangenen stark zur Vergrünung neigen. Ausserdem stellt Stock fest, dass zwischen der Zeit des Austreibens und der Farbe der Zapfen kein Zusammenhang besteht. In beiden Notizen findet man den von mir festgestellten starken Einfluss der Belichtung auf die Zapfenfarbe bestätigt.

p. 200). Nun scheint die Lichtintensität im Norden grösser zu sein als in Mitteleuropa (Lippmaa, 1929; Grimm, 1932) und auch im Gebirge ist sie grösser als in der Ebene, und dadurch könnte z. T. die Verbreitung der grün- und rotzapfigen Fichten erklärt werden. Zum Teil könnte das Vorherrschen der rotzapfigen Fichten im Norden durch die wärmebindende Eigenschaft der roten Farbe erklärt werden, wie das Schröter (1898 p. 217) für das Gebirge annimmt („lokaler Heizapparat“).

Pinus silvestris L. In den Sandgebieten und auf Moorboden reine Bestände bildend, auf besseren Böden meist mit der Fichte gemischt.

Salix aurita L. Hauptsächlich in anmoorigen Wäldern.

Salix cinerea L. Wie die vorige.

Salix caprea L. In kräuterreichen Wäldern.

Populus tremula L. Sehr verbreitet, hauptsächlich auf besseren Böden. Die Zahl der männlichen Exemplare ist fast doppelt so gross wie die der weiblichen (Reim, 1930 p. 33). Das stärkste Exemplar fand ich in Avinurme-Linnanömmе 171, wo ein Stamm auf Brusthöhe einen Durchmesser von fast 1 m besitzt.

Corylus avellana L. In Hainwäldern sehr verbreitet, besonders auf Lichtungen.

Betula pubescens (Ehrh.) Gunnarson und *Betula verrucosa* (Ehrh.) Gunnarson. Das Auftreten dieser beiden Arten ist nicht besonders verfolgt worden, beide sind in den untersuchten Gebieten gemein. Treten meist in unreiner Form auf (Lippmaa, 1932 p. 130).

Alnus glutinosa Gaertn. In nassen Bruchwäldern zuweilen reine Bestände bildend, sonst meist als Mischholz verbreitet.

Alnus incana Medic. In jüngeren Waldbeständen auf besseren Böden verbreitet.

Quercus robur L. Eine grössere Verbreitung hat die Eiche in der Westpäärnu-Niederung, in den übrigen Teilgebieten tritt sie nur selten, meist auf Wiesen und an Flussufern auf, zuweilen auf Sumpfinselfn (Püssi-Varesaare).

Ulmus montana With. Nur in hainartigen Wäldern als Unterholz verbreitet und zuweilen auch baumartig angetroffen.

Ulmus pedunculata Fougier. Die von mir gesehenen Exemplare wachsen alle in Uferhainen, was den Beobachtungen Linkola's in Finnland entspricht (Linkola, 1934 p. 20). In Südost-Eesti, in den Auenwäldern der Flüsse Koiva und Mustjõe ist

nach Viirok (1932 p. 111) *Ulmus pedunculata* nicht selten, während er *Ulmus montana* dort nicht finden konnte.

S. N.: Kilingi-Lähkma, Kilingi-Loigu, Laiksaare-Asuja. — Kivilaane, Tauste (Lippmaa).

W. N.: Uruste (Lippmaa).

W. A.: Avinurme-Kissa, Püssi-Jalasto. — Paasvere (Schmidt).

Humulus lupulus L. In Haintälchen, zerstreut.

S. N.: Kilingi-Lähkma, Laiksaare-Asuja. — Tauste (Lippmaa).

W. N.: Audru-Peraküla, Audru-Potsepa. Bis jetzt fehlten Angaben für dieses Teilgebiet.

W. A.: Püssi-Veneoja, Püssi-Oandu, Püssi-Jalasto, Püssi-Kaukvere, Püssi-Koolma, Püssi-Piilse, Iisaku-Löppe, Avinurme-Linnanõmme, Tudu-Mäemetsa, Tudu-Ruutu, Torma-Saare.

Urtica dioeca L. In hainartigen Wäldern zerstreut, hauptsächlich in Beständen mit überwiegendem Laubholz.

Asarum europaeum L. Nur auf den besten mullartigen Böden der Hainwälder.

S. N.: Kilingi-Loigu, Laiksaare-Asuja, Laiksaare-Urisaare. —

W. A.: Püssi-Oandu, Püssi-Jalasto, Püssi-Sirtsu, Püssi-Rebu, Püssi-Koolma, Püssi-Kaukvere, Tudu-Adumäe, Tudu-Maasikaru, Paasvere-Västriku, Paasvere-Poomi, Paasvere-Pasti. — Tarumaa (Salaso).

Stellaria nemorum L. In hainartigen Wäldern, vorwiegend in Beständen mit überwiegendem Laubholz.

Stellaria holostea L. Hauptsächlich in Laubholzbeständen der Hainwälder.

Stellaria longifolia Mühl. Auf Kahlschlägen hainartiger Bruchwälder nicht selten, wurde, im Gegensatz zu der bisher in der Literatur verbreiteten Ansicht, in alten schattigen Wäldern seltener angetroffen. Im Ladogagebiete ist sie nach Linkola hemerophisch, hier eher leicht apophytisch.

S. N.: Orajõe-Kabli, Voltveti-Longi, Voltveti-Kaagipõllu, Kilingi-Lutsu, Kilingi-Loigu, Lodja-Lodja, Kilingi-Riiselja. — Tammaru, Laiksaare, Nigula (Lippmaa).

W. N.: Audru-Taltsi, Audru-Porilaane, Audru-Peraküla, Mõtsu-Põdramaa. — Potsepa (Lippmaa).

W. A.: Tudu-Vabriku, Tudu-Mäemetsa, Tudu-Ruutu, Tudu-Rukkimäe, Tudu-Maasikaru, Tudu-Essu, Püssi-Veneoja, Püssi-Oandu, Püssi-Virunurme, Püssi-Koolma, Püssi-Kaukvere, Paasvere-Västriku,

Paasvere-Kärja, Avinurme-Tõnusaare, Avinurme-Kissa, Avinurme-Kirbu, Avinurme-Kõrve. — Tudu (Schmidt), zwischen Luige und Mustvee (Gruner).

Stellaria uliginosa Murr. Wurde meist auf Kahlschlägen und Schneisen gefunden, seltener im alten Walde. Bisher fehlten Angaben für SW-Eesti.

S. N.: Voltveti-Longi, Voltveti-Kaagipõllu, Kilingi-Lutsu, Kilingi-Lähkma, Lodja-Lodja.

W. A.: Zahlreiche Fundorte.

Moehringia trinervia Clairv. In Hainwäldern, zerstreut.

Actaea spicata L. Hauptsächlich in Hainwäldern, nicht selten.

Hepatica triloba Gilib. Auf besseren Waldböden sehr verbreitet, doch in der Südpärnu-Niederung bedeutend seltener als in den übrigen Teilgebieten. Wurde von mir auf Humus von pH 4,0—7,3 gefunden, am häufigsten ist sie auf schwach saurem Humus.

Anemone nemorosa L. Anspruchsloser als die vorige und infolgedessen in den verschiedenen kräuter- und heidelbeerreichen Wäldern verbreitet. Die Ansprüche in Bezug auf die Azidität des Humus sind denen der vorigen Art ähnlich.

Anemone ranunculoides L. Bedeutend seltener als die vorige, meist in Haintälchen unter Laubholz. Kommt am häufigsten auf fast neutralem Humus vor.

Pulsatilla pratensis Mill. In Kiefernwäldern und auf trockenen Sandtriften, selten.

W. N.: Mõtsu-Oademetsa, Mõtsu-Mustu. — Potsepa (Lippmaa).

W. A.: Zwischen Savala und Hirmuse.

Ranunculus cassubicus L. In kräuterreichen Wäldern.

Ranunculus repens L. In kräuterreichen Wäldern, Bestände mit überwiegendem Laubholz vorziehend. Tritt häufig in einer behaarten Form auf.

Ranunculus ficaria L. Meistens in Haintälchen, im Frühling oft kleine reine Bestände bildend, im Sommer weniger auffallend.

Alliaria officinalis Andr. Bisher nur auf Puhtulaid (W. N.) in einem Edellaubwalde und auf den Inseln Sangedi und Heinlaid (Lippmaa).

Cardamine amara L. Hauptsächlich in hainartigen Bruchwäldern.

Dentaria bulbifera L. In Hainwäldern, selten.

S. N.: Sopiku (Lippmaa).

W. N.: Audru-Potsepa, Audru-Peraküla, Puhtulaid.

W. A.: Püssi-Koolma, Tudu-Maasikaru, Paasvere-Poomi. — Varesaare, Nissipalu (S a l a s o o).

Lunaria rediviva L. Bisher nur in der Südpärnu-Niederung bei Soometsa in einem feuchten Hainwalde (Übergang zum Bruchwalde).

Chrysosplenium alternifolium L. In feuchten kräuterreichen Wäldern mit überwiegendem Laubholz. Meidet stark sauren Humus, wurde von mir auf Humus von pH 5,7—6,8 beobachtet.

Ribes nigrum L. In kräuterreichen Wäldern, besonders in hainartigen Bruchwäldern, zerstreut. Bevorzugt Bestände mit überwiegendem Laubholz.

Ribes pubescens Hedl. (coll.). Bedeutend seltener.

W. N.: Alu, Kihnu (L i p p m a a).

W. A.: Püssi-Oandu, Püssi-Veneoja, Püssi-Virunurme, Püssi-Piilse, Püssi-Jalasto, Püssi-Koolma, Tudu-Peresaare, Tudu-Oonurme, Tudu-Rukkimäe, Tudu-Ruutu, Paasvere-Poomi, Paasvere-Punasco, Paasvere-Pasti.

Ribes alpinum L. In hainartigen Wäldern, nicht selten.

Sorbus aucuparia L. In den meisten Waldtypen verbreitet, doch am häufigsten in den kräuterreichen. Im alten Walde erreicht sie meistens nur die Höhe eines niedrigen Strauches.

Rubus idaeus L. In kräuterreichen Wäldern. Besonders tüpzig entwickelt sich die Himbeere an frischen Grabenrändern und auf Kahlschlägen.

Rubus chamaemorus L. In Moorwäldern, auf offenen Mooren leiden die Blüten häufig unter Frost.

Rubus saxatilis L. In heidelbeer- und kräuterreichen Wäldern sehr verbreitet, ist in Bezug auf den Aziditätsgrad des Humus nicht wählerisch.

Fragaria vesca L. Auf besseren frischen Waldböden, auf Kahlschlägen reichlicher.

Fragaria moschata L. Sehr selten, bis jetzt nur in Puhtulaid (W. N.) und zwischen Maidla und Tudu (S c h m i d t).

Comarum palustre L. In Sumpfwäldern, könnte auch der Sumpfflora zugezählt werden.

Geum rivale L. Hauptsächlich in Bruchwäldern, doch ist sie auch auf Wiesen-gemein.

Filipendula ulmaria (L.) Maxim. Wie die vorige, doch meist noch häufiger.

Rosa cinnamomea L. Zerstreut in kräuterreichen Wäldern.

Prunus padus L. Am häufigsten in hainartigen Bruchwäldern.

Astragalus glycyphyllus L. In trocknen lichten Wäldern der Westpäärnu-Niederung nicht selten. Kommt dicht an der Westgrenze (Muuga) und Ostgrenze (Iisaku) von West-Alutaguse vor.

Vicia silvatica L. In Hainwäldern und frischen heidelbeerreichen Wäldern, zerstreut.

Lathyrus silvestris L. Ziemlich selten.

S. N.: Orajõe-Pajupera. — Tauste (Lippmaa), Laiksaare (Vallner).

W. N.: Audru-Kaelepa, Mõtsu-Unni, Mõtsu-Põdramaa. — Potsepa (Lippmaa).

W. A.: Püssi-Koolma, Püssi-Virunurme, Sonda-Kõrgemäe.

Lathyrus vernus (L.) Bernh. In hainartigen Wäldern häufig, bevorzugt schwach sauren Humus.

Geranium sanguineum L. In trocknen Wäldern auf Kalksteintrümmerböden in der Westpäärnu-Niederung nicht selten (der östlichste Fundort liegt in Audru-Vanaküla), in West-Alutaguse bis jetzt nur in Oandu.

Geranium silvaticum L. Bei uns vorzugsweise in Hainwäldern, während sie in Finnland auch in Sümpfen auftritt (Linkola, 1921 p. 340).

S. N.: Voltveti-Alva, Kilingi-Loigu.

W. N.: Audru-Taltsi, Mõtsu-Unni, Mõtsu-Põdramaa, Mõtsu-Matto. — Palatu, Potsepa (Lippmaa).

W. A.: Zahlreiche Fundorte.

Geranium robertianum L. An quelligen Stellen.

S. N.: Orajõe-Kabli, Pärnu-Soometsa.

W. N.: Audru-Peraküla, Audru-Palvre. — Karuga, Ermistu (Lippmaa).

W. A.: Püssi-Sirtsu, Püssi-Jalasto, Paasvere-Poomi.

Oxalis acetosella L. In Hainwäldern, Bruchwäldern und frischen heidelbeerreichen Wäldern sehr verbreitet. Wurde auf Humus von pH 3,4—7,9 gefunden, der letzte Wert bezieht sich auf eine Brandstelle. Am häufigsten ist sie auf Humus von geringer Azidität.

Mercurialis perennis L. Hauptsächlich in hainartigen Bruchwäldern, in jüngeren lichten Laubholzwäldern bildet sie zuweilen fast reine Bestände. Vorzugsweise auf schwach saurem Humus, doch wurde sie noch bei pH 4,7 angetroffen.

Acer platanoides L. Als Unterholz in besseren kräuterreichen

Wäldern nicht selten, doch erreicht sie nur ausnahmsweise die Höhe eines niedrigen Baumes.

Impatiens noli tangere L. In der Westpäärnu-Niederung bis jetzt nur in Audru-Peraküla, in den übrigen Teilgebieten ist sie nicht selten.

Rhamnus cathartica L. In der Westpäärnu-Niederung häufig, in den übrigen Teilgebieten bedeutend seltener.

S. N.: Kilingi-Lähkma, Kilingi-Mätliku, Kilingi-Riiselja. — Zwischen Soometsa und Mustajõe (L i p p m a a).

W. N.: Zahlreiche Fundorte.

W. A.: Püssi-Oandu, Püssi-Piilse, Püssi-Rebu, Püssi-Veneoja, Paasvere-Pasti, Paasvere-Kärja, Paasvere-Körve. — Tarumaa (S a l a s o o).

Rhamnus frangula L. Am häufigsten in Bruchwäldern.

Tilia cordata Mill. In hainartigen Wäldern, meist strauchartig, doch kommen auf höher gelegenen nährstoffreichen Böden auch baumartige, stärkere Linden vor, besonders in der Südpäärnu-Niederung (Kilingi-Mätliku, Taali-Pölendmaa, Päärnu-Soometsa) und in West-Alutaguse (Püssi-Varesaare, Püssi-Koolma, Tudu-Essu, Iisaku-Löppe). Das stärkste Exemplar, dessen Durchmesser auf Brusthöhe fast 70 cm betrug, fand ich in Iisaku-Saarevälja auf der Sumpinsel Innusaar.

Wie ich es an anderer Stelle ausführlich begründet habe (1933 ^b), gehört *Tilia vulgaris* Hayne, trotz den in der Literatur vorhandenen, Angaben (Kupffer, 1927; Nenjukov, 1931; Rühl, 1932), nicht zur ursprünglichen Flora Eestis, und es handelt sich bei den für *Tilia vulgaris* gehaltenen Exemplaren um die Schattenform der gewöhnlichen Linde. Angepflanzt ist dagegen *Tilia vulgaris* bei uns sehr häufig.

Viola epipsila Led. In Bruchwäldern nicht selten.

Viola mirabilis L. In Hainwäldern, nicht selten.

Viola Riviniana Rchb. Sehr verbreitet, besonders in Hainwäldern. Wurde auf Humus von pH 4,6—7,9 angetroffen.

Viola canina (L. p. p.) Rchb. In den Wäldern bedeutend seltener, als die vorige; bevorzugt trocknere Standorte.

Daphne mezereum L. In hainartigen Wäldern sehr verbreitet.

Circaea alpina L. Vorzugsweise in Beständen mit überwiegendem Laubholz, auf feuchten Böden.

Sanicula europaea L. Hauptsächlich in Hainwäldern, seltener in frischen heidelbeerreichen Wäldern (Kiefernwald auf einem

Litorina Strandwall in Mõtsu-Allikanõmme) und in Bruchwäldern (Mõtsu-Matto).

W. N.: Audru-Siimu, Audru-Peraküla, Mõtsu-Oademetsa, Mõtsu-Allikanõmme, Mõtsu-Kitsevälja, Mõtsu-Põdramaa, Mõtsu-Matto, Mõtsu-Jäärumetsa. — Karuga, Veske (Lippmaa), Puhtulaid (Schmidt).

W. A.: Püssi-Virunurme, Püssi-Varesaare, Püssi-Jalasto, Püssi-Piilse, Püssi-Koolma, Püssi Jõepere, Püssi-Tarumaa, Paasvere-Poomi, Tudu-Luisaare, Sonda-Kaanisoo, Iisaku-Saarevälja. Fehlt im Süden des Teilgebietes.

Aegopodium podagraria L. Vorzugsweise in Hainwäldern, doch ist sie auch als Gartenunkraut und Schuttpflanze bekannt.

Angelica silvestris L. Ebenso häufig wie die vorige, doch hauptsächlich in Bruchwäldern.

Peucedanum palustre (L.) Moench. In anmoorigen Sumpfwäldern, müsste eigentlich der Sumpfflora zugezählt werden.

Laserpitium latifolium L. Bis jetzt nur in Mõtsu-Karinõmme (W. N.) in einem lichten Eichenmischwalde.

Empetrum nigrum L. In heidekrautreichen Wäldern, zerstreut.

Pyrola chlorantha Sw. Lippmaa hat diese Pflanze in SW-Eesti stets nur in alten vollkommen stabilisierten trocknen Kiefernwäldern gefunden (1932 p. 174). Es ist darum bemerkenswert, dass ich sie in einem jungen Fichtenwalde (Paasvere-Muuga), in Fichten-Birken Mischwäldern (Kilingi-Valdimuru, Püssi-Sirtsu) und Fichten-Birken-Kiefern Mischwäldern (Püssi-Kärbu, Kilingi-Mätliku) beobachten konnte, während sie nach Schmidt (1854 p. 43) auf der Insel Muhumaa an Fichtenwälder gebunden ist. Trotz dieser Abweichungen lässt es sich doch nicht leugnen, dass *Pyrola chlorantha* im allgemeinen Kiefernwälder vorzieht.

S. N.: Kilingi-Valdimuru, Kilingi-Mätliku — Soometsa, Tauste (Lippmaa).

W. N.: Mõtsu-Oademetsa, Mõtsu-Mustu, Mõtsu-Põdramaa. — Kihnu, Potsepa (Lippmaa).

W. A.: Püssi-Kärbu, Püssi-Kaukvere, Püssi-Sirtsu, Püssi-Mehide, Tudu-Maasikaru.

Pyrola rotundifolia L. In kräuterreichen Wäldern sehr verbreitet. Wurde hauptsächlich nur auf schwach saurem Humus angetroffen.

Pyrola media Sw. Selten, bis jetzt nur bei Tauste (Lippmaa) und in Tudu-Ruutu. Für Alutaguse fehlten bisher Angaben.

Pyrola minor L. Ähnlich wie *P. rotundifolia*, doch weniger häufig.

Pyrola uniflora L. Nicht selten, besonders häufig ist sie in West-Alutaguse, wo sie nicht nur in Wäldern verschiedener Zusammensetzung und verschiedenen Alters, sondern zuweilen auch in mehr oder weniger unbewaldeten Sümpfen vorkommt. In Sümpfen findet man nicht selten mehrere in der *Sphagnum*-Schicht begrabene alte Blattrosetten, wobei Wurzeln von 35 cm Länge vorkommen, die in die stärker humifizierte Torfschicht dringen. In Bezug auf die Humusazidität ist *Pyrola uniflora* nicht wählerisch und kommt auf stark saurem (pH 3,4) sowie auf fast neutralem Humus vor.

Ramischia secunda Garke. Sehr verbreitet, ist in den verschiedensten heidelbeer- und kräuterreichen Wäldern zu finden.

Chimaphila umbellata DC. Selten, hauptsächlich in Kiefernwäldern, seltener in Fichtenmischwäldern. Für SW-Eesti fehlten vor kurzem Angaben.

S. N.: Kilingi-Loigu — Lodja (Vallner).

W. N.: Mõtsu-Oademetsa.

W. A.: Püssi-Kärbu, nördlich von Kauksi.

Monotropa hypophegea Wallr. In Hainwäldern auf kalkreichen Böden.

W. N.: Mõtsu-Oademetsa, Mõtsu-Matto, Virtsu. — Kihnu (Lippmaa).

Monotropa hypopitys L. In heidekraut- und heidelbeerreichen Wäldern. Für SW-Eesti fehlten vor kurzem Angaben.

S. N.: Kilingi-Tammeniidu, Kilingi-Raba.

W. N.: Audru-Peraküla, Mõtsu-Kaiste, Mõtsu-Matto.

W. A.: Zahlreiche Fundorte.

Ledum palustre L. In anmoorigen Heidewäldern und Moorwäldern.

Andromeda polifolia L. Wie die vorige, könnte auch der Moorflora zugezählt werden.

Arctostaphylos uva ursi Spr. In Heidewäldern, sehr zerstreut.

Oxycoccus palustris Pers. In anmoorigen Sumpfwäldern, gehört eigentlich zur Moorflora

Vaccinium vitis idaea L. In den verschiedensten Waldtypen verbreitet, doch in den hainartigen Wäldern seltener. Am häufigsten ist sie auf stark saurem Humus, doch habe ich sie noch auf fast neutralem Humus angetroffen.

Vaccinium uliginosum L. In anmoorigen Wäldern.

Vaccinium myrtillus L. Das Auftreten ähnelt dem der Preiselbeere, doch ist sie in den Heidewäldern spärlicher.

Calluna vulgaris (L.) Salisb. Charakterart der heidekrautreichen Wälder. Auf den Kahlschlägen siedelt sie sich mit Vorliebe auf den von der oberen Bodenschicht entblößten Saatplätzen an. Stark azidophil, wurde höchstens bei pH 4,4 angetroffen.

Lysimachia vulgaris L. In nassen kräuterreichen Wäldern, nicht selten.

Lysimachia thyrsiflora L. Bedeutend seltener.

Trientalis europaea L. In verschiedenen Waldtypen häufig.

Fraxinus excelsior L. In Bruchwäldern nicht selten, meist als Unterholz.

Menyanthes trifoliata L. In Sumpfwäldern, gehört eigentlich der Sumpfflora an.

Pulmonaria officinalis L. In Hainwäldern nicht selten.

Brunella vulgaris L. In kulturbeeinflussten kräuterreichen Wäldern nicht selten.

Lamium galeobdolon Crantz. Hauptsächlich in Hainwäldern, häufig.

Solanum dulcamara L. In hainartigen Bruchwäldern, zerstreut.

Veronica chamaedrys L. In Hainwäldern und frischen heidelbeerreichen Wäldern, zerstreut, hauptsächlich auf schwach saurem Humus.

Veronica officinalis L. Etwas anspruchsloser als die vorige.

Melampyrum pratense L. Sehr verbreitet auf ärmeren Waldböden.

Melampyrum silvaticum L. Bedeutend anspruchsvoller als die vorige Art.

Lathraea squamaria L. In Hainwäldern, selten.

S. N.: Kilingi-Valdimuru, Laiksaare-Asuja.

W. N.: Palatu (L i p p m a a).

W. A.: Püssi-Koolma, Püssi-Piilse, Püssi-Tarumaa, Püssi-Varesaare, Püssi-Virunurme, Püssi-Veneoja, Püssi-Rebu, Avinurme-Kirbu, Tudu-Maasikaru.

Asperula odorata L. In feuchten hainartigen Wäldern.

Asperula tinctoria L. In trocknen Wäldern auf Kalksteintrümmerböden der Westpäärnu-Niederung.

Galium palustre L. In Bruchwäldern sehr verbreitet.

Galium triflorum Michx. Bis vor kurzem war das Vorkommen dieser Pflanze in Eesti nicht nachgewiesen. Allerdings hat Puring (1900 p. 276) sie im „Kronsforsst Samoschje“ des damaligen russischen Gouvernement Pskov (Pleskau), Kreis Ostrov, gefunden und das Dorf Samoschje liegt jetzt in Eesti dicht an der Grenze Lettlands, doch nach brieflicher Mitteilung von Herrn Oberförster Eslas-Petseri befindet sich der von Puring genannte Wald nicht in den Grenzen Eestis. Im Sommer 1931 entdeckte ich *Galium triflorum* in den Forstrevieren Püssi und Tudu und in den folgenden Jahren beobachtete ich sie an verschiedenen Stellen von West-Alutaguse und an einer Stelle der Westpäärnu-Niederung. Von anderen Forschern ist meines Wissens diese Pflanze in Eesti nicht gefunden worden.

Im Ladogagebiete ist *Galium triflorum* sehr lichtscheu und folglich stark hemerophobisch (Linkola, 1921 p. 431) und auch in Schweden ist sie schattenliebend (Lindman, 1926 p. 506); hier konnte ich das aber nicht beobachten und habe sie hauptsächlich auf Kahlschlägen gefunden. Im alten dichten Walde gedeiht sie schlechter und hält sich dort meist an Windbruchlichtungen, Fusspfade und Schneisen.

W. N.: Audru-Potsepa.

W. A.: Püssi-Veneoja, Püssi-Mehide, Püssi-Sirtsu, Püssi-Oandu, Püssi-Virunurme, Püssi-Tarumaa, Tudu-Essu, Tudu-Rukkimäe, Paasvere-Körve, Paasvere-Kirbu, Paasvere-Poomi, Paasvere-Kulli, Paasvere-Kärja, Avinurme-Enniksaare, Avinurme-Linnanõmme, Tormasaare.

Viburnum opulus L. In Bruchwäldern, zerstreut.

Lonicera xylosteum L. Vorwiegend in Hainwäldern, nicht selten.

Lonicera coerulea L. In Bruchwäldern der Westpäärnu-Niederung und im westlichen Teil der Südpäärnu Niederung nicht selten, hauptsächlich auf Kahlschlägen, in jüngeren Waldbeständen und an Waldrändern. In West-Alutaguse ist sie von mir in Paasvere und von Salasoo in Tarumaa beobachtet worden.

Linnaea borealis L. Hauptsächlich in bruchartigen und heidelbeerreichen Wäldern.

S. N.: Kilingi-Ilvese, Kilingi-Tammeniidu, Orajõe-Selja — Soometsa, Tauste (Lippmaa).

W. N.: Audru-Lindi, Audru-Taltsi, Audru-Peraküla, Audru-

Potsepa, Audru-Lambi, Mõtsu-Kaiste, Mõtsu-Põdramaa, Mõtsu-Unni, Mõtsu-Matto. — Tõstamaa (Lippmaa).

W. N.: Gemein im ganzen Teilgebiete.

Adoxa moschatellina L. In hainartigen Wäldern.

S. N.: Laiksaare-Urisaare.

W. A.: Mõtsu-Tudi. — Ermistu, Metsaküla, Tõstamaa (Lippmaa).

W. A.: Püssi-Veneoja, Püssi-Oandu, Püssi-Jalasto, Tudumaasikaru, Torma-Saare, Paasvere-Poomi, Avinurme-Kissa. — Tarumaa (Salasoo).

Succisa pratensis Moench. In frischen bis nassen Wäldern zerstreut, müsste eigentlich der Wiesenflora zugezählt werden.

Campanula trachelium L. In Haintälchen und den besten Hainwäldern, selten.

W. N.: Puhtulaid. — Meeluka, Sõõni, Kastna (Lippmaa).

W. A.: Püssi-Oandu, Püssi-Veneoja, Püssi-Tarumaa, Püssi-Rebu, Püssi-Jalasto, Iisaku-Lõppe, Paasvere-Kärja, Paasvere-Mõisa, Paasvere-Pasti, Paasvere-Kõrve.

Campanula latifolia L. Wie die vorige, doch bedeutend seltener.

S. N.: Kilingi-Lähkma.

W. A.: Püssi-Veneoja, Iisaku-Lõppe.

Phyteuma spicatum L. Hauptsächlich in Haintälchen, bis jetzt nur in der Südpärnu-Niederung: Laiksaare-Asuja, Kilingi-Riiselja, Jäärja-Külge.

Solidago virgaurea L. In heidelbeer- und kräuterreichen Wäldern sehr verbreitet.

Cirsium oleraceum (L.) Scop. In Bruchwäldern gemein.

Crepis paludosa Moench. Wie die vorige, doch meist noch häufiger.

Lactuca muralis (L.) Fres. Nur in hainartigen Wäldern.

Hierochloë australis R. et Sch. Bisher nur in der Westpärnu-Niederung, von Schmidt in Mõtsu und von Lippmaa zwischen Potsepa und Karuga gefunden.

Milium effusum L. Vorzugsweise in Hainwäldern auf schwach saurem Humus

Cinna latifolia (Trev.) Griseb. In Bruchwäldern der Südpärnu-Niederung sehr zerstreut, in West-Alutaguse bedeutend häufiger. Zweimal fand ich sie auf ca 1 m hohen Steinblöcken mit dünner Humusschicht, deren Azidität in einem Fall 4,4 betrug.

S. N.: Orajõe-Räägu, Orajõe-Massiaru, Laiksaare-Sooba, Laiksaare-Urisaare, Laiksaare-Sakki, Pärnu-Kotkapesa (wahrscheinlich der 1890 von Treboux entdeckte Fundort). — Sopiku, Häädemeeste (Lippmaa).

W. A.: Zahlreiche Fundorte.

Calamagrostis arundinacea Roth. Sehr verbreitet in den verschiedenen Waldtypen, vorzugsweise auf frischen Böden mit Humus mittlerer Azidität.

Calamagrostis lanceolata Roth. Sehr verbreitet in nassen kräuterreichen Wäldern.

Deschampsia flexuosa Trin. Die gemeinste Grasart heidekrautreicher Wälder, doch fehlt sie meistens auf den Dünen und Strandwällen der Westpärnu-Niederung, was wohl vom kalkbeeinflussten Boden abhängen wird, eine Erscheinung, die auch Eklund auf Vormsi beobachtet hat (1929 p. 49).

Phragmites communis Trin. Hauptsächlich in anmoorigen Sumpfwäldern.

Melica nutans L. Häufig in kräuterreichen Wäldern.

Poa remota Forselles. In feuchten kräuterreichen Wäldern, besonders auf Kahlschlägen, in jüngeren Waldbeständen, an Waldwegen und Grabenrändern, wo sie sich bedeutend üppiger entwickelt als im alten Walde.

S. N.: Laiksaare-Urisaare, Voltveti-Alva, Kilingi-Loigu, Kilingi-Tammeniidu. — Östlich von Häädemeeste, Tauste (Lippmaa).

W. N.: Audru-Peraküla (für die W. N. fehlten bis jetzt Angaben).

W. A.: Zahlreiche Fundorte.

Poa nemoralis L. In hainartigen Wäldern, ziemlich selten.

Glyceria lithuanica (L.) Wahlenb. In Bruchwäldern der Südpärnu-Niederung sehr zerstreut, in West-Alutaguse bedeutend häufiger. Wurde im Jahre 1924 vom finnischen Botaniker Kyhky-nen in Voltveti entdeckt (Vilberg, 1930 p. 26), später wurde diese Pflanze von Dr. P. W. Thomson und mir in Kilingi gefunden (1927) und im folgenden Jahre von Lippmaa an mehreren Stellen in den Bruchwäldern von Saarde gesehen (Lippmaa, 1932 p. 217). Scheint hier nicht so hemerophobisch zu sein, wie Linkola es im Ladogagebiete feststellen konnte, habe sie sogar auf Höfen von Ansiedlern gefunden, wo sie sich bereits 5 Jahre gehalten hat.

S. N.: Kilingi-Lähkma, Kilingi-Tammeniidu, Jäärja-Kassiku, Orajõe-Massiaru, Lodja-Venemuru, Voltveti-Kutja.

W. A.: Zahlreiche Fundorte.

Festuca gigantea Vill. In Hainwäldern sehr zerstreut, häufiger in jüngeren Waldbeständen und an Waldrändern.

S. N.: Kilingi-Lähkma, Laiksaare-Urisaare, Laiksaare-Asuja.

W. N.: Audru-Peraküla, Audru-Kaelepa, Mõtsu-Oademetsa, Mõtsu-Põdramaa, Puhtulaid.

W. A.: Zahlreiche Fundorte.

Festuca silvatica Vill. Sehr selten.

W. N.: Audru-Peraküla (bisher fehlten Angaben für SW-Eesti).

W. A.: Paasvere-Poomi. — Punasoo (Linkola), Piiksi (Salasoo).

Bromus Benekenii (Lge.) Syme. Sehr selten, bisher nur in der Westpärnu-Niederung von Kupffer in Puhtulaid und Pootsi und von mir in Audru-Peraküla gefunden.

Brachypodium silvaticum R. et Sch. Selten.

S. N.: Laiksaare-Asuja (bis jetzt fehlten Angaben für den Kreis Pärnu).

W. N.: Audru-Peraküla, Audru-Saueaugu, Mõtsu-Kanamardi, Mõtsu-Põdramaa. — Puhtu (Schmidt).

W. A.: Torma-Veija, Paasvere-Poomi.

Agropyron caninum P. Beauv. Zerstreut in hainartigen Wäldern, am häufigsten in West-Alutaguse.

Eriophorum vaginatum L. In Moorwäldern gemein.

Carex tenella Schkuhr. Häufig in den Bruchwäldern von Alutaguse, in den übrigen Teilgebieten seltener, besonders üppig gedeiht sie auf Kahlschlägen.

S. N.: Lodja-Venemuru, Kilingi-Valdimuru, Kilingi-Raba, Voltveti-Kutja. — Väikseküla, Surju, Urisaare, Soometsa, Tauste (Lippmaa).

W. N.: Mõtsu-Kanamardi. — Karuga (Lippmaa).

W. A.: Zahlreiche Fundorte.

Carex loliacea L. Wie die vorige.

S. N.: Orajõe-Massiaru, Kilingi-Ilvese, Kilingi-Raba, Taali-Põõrikaasiku, Voltveti-Kutja. — Riiselja, Surju-Metsaküla, Urisaare, Soosaare, Tauste (Lippmaa).

W. N.: Audru-Lambi, Mõtsu-Põdramaa. Mõtsu-Kanamardi, Mõtsu-Unni, Mõtsu-Matto. — Karuga (Lippmaa).

W. A.: Zahlreiche Fundorte.

Carex elongata L. In Bruchwäldern häufig.

Carex remota L. In hainartigen Bruchwäldern, besonders an quelligen Stellen.

S N: Laiksaare-Urisaare, Laiksaare-Asuja, Orajõe-Massiaru, Voltveti-Kutja, Kilingi-Loigu, Kilingi-Tammeniidu, Lodja-Lodja. — Soometsa, Tauste (Lippmaa).

W N.: Audru-Peraküla, Audru-Saueaugu, Audru-Potsepa, Mõtsu-Kanamardi, Mõtsu-Unni, Mõtsu-Kaiste, Mõtsu-Põdramaa. — Karuga (Lippmaa).

W. A.: Paasvere-Kulli, Avinurme-Linnanõmme, Avinurme-Tõnusaare. Alle diese Fundorte liegen im südwestlichen Teil des Gebietes. Bisher fehlten Angaben für Alutaguse.

Carex Goodenowii Gay. In anmoorigen Wäldern.

Carex ornithopoda Willd. In der Westpärnu-Niederung nicht selten, in West-Alutaguse ist sie nur zwischen Maidla und Tudu gefunden worden (Schmidt).

Carex digitata L. Gemein auf besseren Waldböden.

Carex ericetorum Poll. In Heidewäldern, zerstreut.

Carex vaginata Tausch. In Bruchwäldern häufig.

Carex magellanica Lam. In sumpfigen Wäldern, besonders auf Kahlschlägen.

S. N.: Kilingi-Ilvese, Kilingi-Lutsu, Voltveti-Kutja, Lodja-Venemuru. — Sibula, Surju-Metsaküla, Kivilaane (Lippmaa).

W. N.: Audru-Porilaane, Mõtsu-Kanamardi. — Karuga (Lippmaa).

W. A.: Püssi-Oandu, Püssi-Veneoja, Püssi-Piilse, Püssi-Rebu, Püssi-Sirtsu, Tudu-Maasikaru, Paasvere-Västriku, Paasvere-Raja, Paasvere-Poomi, Paasvere-Kõrve, Paasvere-Pasti, Avinurme-Enniksaare.

Carex silvatica Huds. In kräuterreichen Wäldern.

S. N.: Laiksaare-Asuja, Laiksaare-Urisaare. — Sibula (Lippmaa).

W. N.: Audru-Porilaane, Audru-Peraküla, Audru-Saueaugu, Mõtsu-Kitsevälja, Mõtsu-Unni, Mõtsu-Põdramaa, Mõtsu-Matto. — Laagitse, Suti (Lippmaa).

W. A.: Zahlreiche Fundorte.

Carex laevirostris Fr. Vor ca 80 Jahren hat Seydlitz diese Pflanze bei Sirgala (NO-Alutaguse) gefunden, doch da Belegexemplare fehlten, wurde das Vorkommen von *Carex laevirostris*

ris im ostbaltischen Gebiet angezweifelt (Kupffer, 1925 p. 131). Im Sommer 1931 fand ich sie in den Bruchwäldern von West-Alutaguse, wo sie nicht sehr selten ist (Püssi-Mehide, Püssi-Viurunurme, Püssi-Koolma, Püssi-Piilse, Püssi-Veneoja, Püssi-Kaukvere, Tudu-Rukkimäe, Tudu-Adumäe, Tudu-Peresaare, Tudu-Vabriku, Avinurme-Murumetsa, Avinurme-Kissa, Avinurme-Mustametsa, Paasvere-Poomi).

Calla palustris L. In nassen Bruchwäldern, kleine reine Bestände bildend.

Luzula pilosa (L.) Willd. Gemein in den verschiedensten Waldtypen.

Allium ursinum L. In Haintälchen bildet sie zuweilen fast reine Bestände.

S. N.: Pärnu-Soometsa. — Orajõe (Vallner).

W. N.: Puhtulaid.

W. A.: Iisaku-Lõppe.

Majanthemum bifolium F. W. Schm. Gemein in heidelbeer- und kräuterreichen Wäldern.

Polygonatum officinale All. Selten, meist in trocknen grasreichen Kiefernwäldern.

W. N.: Audru-Potsepa, Audru-Saueaugu, Audru-Peraküla, Puhtulaid. — Kihnu (Lippmaa).

W. A.: Paasvere-Vassikvere (an der Westgrenze des Teilgebietes).

Polygonatum multiflorum All. In Hainwäldern, selten.

S. N.: Laiksaare-Urisaare, Laiksaare-Asuja. — Sopiku (Lippmaa).

W. N.: Audru-Peraküla, Puhtulaid. — Palatu, Suti, Kastna, Tõstamaa, Kihnu (Lippmaa).

W. A.: Iisaku-Lõppe.

Convallaria majalis L. Gemein, hauptsächlich in kräuterreichen Wäldern.

Paris quadrifolia L. Bedeutend anspruchsvoller als die vorige Art.

Cypripedium calceolus L. Hauptsächlich in Bruchwäldern, nicht selten; besonders häufig in West-Alutaguse.

Orchis maculatus L. In nassen kräuterreichen Wäldern nicht selten.

Helleborine palustris Schrenk. In anmoorigen Sumpfwäldern.

S. N.: Kilingi-Rüütle, Kilingi-Sootsa, Kilingi-Riiselja, Taali-Põlendmaa. — Soometsa (L i p p m a a).

W. N.: Mõtsu-Kanamardi, Mõtsu-Risti, Mõtsu-Matto. — Kihnu (L i p p m a a).

W. A.: Püssi-Tarumaa, Püssi-Virunurme, Püssi-Jalasto, Tudu-Rukkimäe, Tudu-Jõepere, Paasvere-Poomi, Paasvere-Pasti, Paasvere-Mõisa, Iisaku-Saarevälja.

Helleborine latifolia Druce. In hainartigen Wäldern, häufig.

Listera cordata R. Br. Zerstreut in anmoorigen heidelbeerreichen Wäldern.

S. N.: Kilingi-Sootsa, Kilingi-Valdimuru, Laiksaare-Urisaare, Laiksaare-Mustajõe, Voltveti-Kaagipõllu.

W. N.: Audru-Porilaane, Mõtsu-Oademetsa, Mõtsu-Matto. — Lindi (L i p p m a a).

W. A.: Püssi-Oandu, Püssi-Veneoja, Püssi-Piilse, Püssi-Kärbu, Püssi-Sirtsu, Püssi-Jõepere, Tudu-Maasikaru, Tudu-Ruutu, Paasvere-Kõrve, Avinurme-Kissa, Avinurme-Enniksaare, Avinurme-Linnannõmme. — Tarumaa, Zwischen Rannapungerja und Lohusuu (S a l a s o o).

Neottia nidus avis Rich. In kräuterreichen Wäldern.

S. N.: Kilingi-Lähkma, Kilingi-Valdimuru, Kilingi-Raba, Kilingi-Sootsa, Kilingi-Loigu. — Sopiku, Tauste (L i p p m a a), Ikla (V a l l n e r).

W. N.: Audru-Taltsi, Mõtsu-Kaiste, Mõtsu-Matto, Mõtsu-Unni. — Palatu (L i p p m a a).

W. A.: Püssi-Oandu, Püssi-Virunurme, Püssi-Koolma, Püssi-Piilse, Tudu-Oonurme, Tudu-Maasikaru, Tudu-Luisaare, Paasvere-Kirbu, Paasvere-Raja, Paasvere-Poomi, Paasvere-Kõrve, Avinurme-Enniksaare, Torma-Saare. — Tarumaa, Nissipalu (S a l a s o o).

Goodyera repens R. Br. In Nadelholzwäldern und Nadelholzmischbeständen nicht selten, besonders häufig in West-Alutaguse.

Corallorrhiza trifida Chât. In nassen Bruchwäldern.

S. N.: Kilingi-Lähkma.

W. N.: Kiraste, Tõstamaa (L i p p m a a).

W. A.: Püssi-Oandu, Püssi-Kaukverē, Püssi-Virunurme, Püssi-Rebu, Püssi-Veneoja, Püssi-Varesaare, Püssi-Mehide, Püssi-Kärbu, Püssi-Sirtsu, Püssi-Piilse, Tudu-Maasikaru, Tudu-Oonurme, Paasvere-Poomi, Paasvere-Pasti, Avinurme-Lohusuu, Avinurme-Enniksaare. — Tarumaa, Mustsaare, Rannapungerja (S a l a s o o).

Epipogium aphyllum Sw. Bis jetzt nur in West-Alutaguse, in schattigen Wäldern: Püssi-Oandu, Püssi-Tarumaa, Püssi-Koolma, Tudu-Vabriku, Paasvere-Kõrve, Paasvere-Kärja (2 Fundstellen). — Punasoo (Vilberg).

Malaxis paludosa Sw. In anmoorigen Sumpfwäldern.

S. N.: Kangru, Soometsa, Soosaare (Lippmaa).

W. N.: Suurjärv, Ermistu (Lippmaa).

W. A.: Iisaku-Saarevälja, Püssi-Lipu, Avinurme-Mustametsa, Paasvere-Mõisa.

Achroanthes monophyllos Greene. In Bruchwäldern, sehr selten.

S. N.: Urisaare (Lippmaa).

W. N.: Westufer des Sees Ermistu (Lippmaa).

W. A.: Tudu-Essu, Püssi-Mehide.

Über das Verhalten einiger Waldpflanzen zur Humusazidität.

Der erste Forscher, der sich mit der Frage über die Beziehung zwischen aktueller Bodenazidität und Verbreitung der Pflanzen beschäftigt hat, war Wherry, der vom Jahre 1916 an eine ganze Reihe von Arbeiten über dieses Problem veröffentlichte. Nach ihm haben sich viele andere Forscher dieser Frage gewidmet, unter anderen hat auch der Verfasser in seiner 1929 erschienenen Schrift diese Frage behandelt, doch da sich das Material inzwischen vergrößert hat, soll auf dieses Problem hier von neuem eingegangen werden. Es muss aber betont werden, dass meine Angaben sich nur auf die Azidität des Humus, auf der eine bestimmte Pflanze angetroffen wurde, beziehen, und dass diese Reaktionszahlen sich nicht immer mit denjenigen der Rhizosphäre (Eklund 1929/31) decken. Besonders könnte das der Fall sein in den Hainwäldern mit dünner Humusschicht, wo die Wurzeln hauptsächlich im Mineralboden verbreitet sind. Da aber auf den meisten von mir untersuchten Probenflächen die Humusdecke eine genügende Stärke erreicht, dürften meine Reaktionszahlen zum grössten Teil denjenigen der Rhizosphäre entsprechen. Was die Änderung der Humusazidität in horizontaler Richtung anbetrifft, so ist eine 30 cm × 30 cm grosse Probenfläche, auf denen die Pflanzen notiert wurden, genügend klein, Abweichungen in der Humusazidität sind hier kaum zu erwarten, zumal besonderes Gewicht auf die Gleichartigkeit der Probenflächen gelegt wurde.

Tabelle Nr. 3. Die Verteilung einiger Arten
in den pH-Klassen der Humusdecke.

Die Arten	Die Anzahl der Proben in den pH-Klassen.									Anzahl der Proben zusammen
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
	pH < 3,6	3,6—4,0	4,1—4,5	4,6—5,0	5,1—5,5	5,6—6,0	6,1—6,5	6,6—7,0	pH 7,0 <	
<i>Cladonia rangiferina</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>C. silvatica</i>	—	2	6	—	—	—	—	—	—	8
<i>C. alpestris</i>	2	1	1	—	—	—	—	—	—	4
<i>C. cornuta</i>	—	1	2	—	—	—	—	—	—	3
<i>C. degenerans</i>	—	—	3	—	—	—	—	—	—	3
<i>Plagiochila asplenioides</i>	2	6	1	4	3	—	7	1	1	25
<i>Trichocolea tomentella</i>	—	—	—	—	—	1	4	—	—	5
<i>Sphagnum Girgensohnii</i>	3	2	2	1	—	1	—	—	—	9
<i>S. acutifolium</i>	6	9	6	—	—	—	—	—	—	21
<i>S. squarrosum</i>	4	2	8	1	—	1	1	—	—	17
<i>Fissidens adiantoides</i>	—	—	—	—	—	1	1	1	—	3
<i>Dicranum majus</i>	1	—	1	—	—	—	—	—	—	2
<i>D. scoparium</i>	—	—	2	1	2	—	—	—	—	5
<i>D. undulatum</i>	9	14	7	1	—	—	—	—	—	31
<i>Bryum roseum</i>	1	1	—	3	1	1	3	1	—	11
<i>Mnium undulatum</i>	—	—	—	2	2	3	6	2	—	15
<i>M. Seligeri</i>	—	—	1	—	—	4	20	4	1	30
<i>M. punctatum</i>	—	—	—	—	1	1	4	1	—	7
<i>Aulacomnium palustre</i>	3	1	3	1	—	—	—	—	—	8
<i>Climacium dendroides</i>	—	—	1	2	3	3	9	6	—	24
<i>Calliergon cordifolium</i>	—	—	—	1	2	3	3	—	—	9
<i>Acrocladium cuspidatum</i>	—	—	—	—	—	1	4	2	1	8
<i>Eurhynchium striatum</i>	—	—	3	5	2	2	—	1	—	13
<i>Ptilium crista castrensis</i>	4	10	5	2	1	—	—	—	—	22
<i>Pleurozium Schreberi</i>	12	50	25	8	3	2	3	—	—	103
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	1	12	13	18	19	20	33	19	—	135
<i>Hylacomium proliferum</i>	5	19	25	18	10	11	20	3	—	111
<i>Catharinaea undulata</i>	—	—	—	—	2	1	—	—	—	3
<i>Polytrichum commune</i>	1	2	6	1	—	—	—	—	—	10
<i>P. juniperinum</i>	—	2	5	—	—	—	—	—	—	7
<i>Aspidium dryopteris</i>	1	2	1	5	14	10	7	2	1	43
<i>A. spinulosum</i>	—	—	2	—	3	—	—	—	—	5
<i>Athyrium filix femina</i>	—	—	—	—	—	—	1	1	—	2
<i>Polypodium vulgare</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Equisetum silvaticum</i>	—	2	3	2	1	5	4	—	—	17
<i>E. pratense</i>	—	1	1	1	3	3	12	4	1	26
<i>E. palustre</i>	—	—	1	1	—	—	—	—	—	2
<i>Lycopodium annotinum</i>	1	1	2	—	1	1	—	—	—	6
<i>Urtica dioeca</i>	—	—	—	—	1	—	1	1	—	3
<i>Asarum europaeum</i>	—	—	—	—	3	5	4	1	—	13
<i>Stellaria nemorosum</i>	—	—	1	—	2	3	—	—	—	6
<i>S. holostea</i>	—	—	1	—	2	8	5	1	—	17
<i>Moehringia trinervia</i>	—	—	—	—	2	1	—	—	—	3
<i>Caltha palustris</i>	—	—	—	1	—	1	—	1	—	3
<i>Actaea spicata</i>	—	—	—	—	2	3	—	1	—	6

Die Arten	Die Anzahl der Proben in den pH-Klassen.									Anzahl der Proben zusammen
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
	pH<3,6	3,6—4,0	4,1—4,5	4,6—5,0	5,1—5,5	5,6—6,0	6,1—6,5	6,6—7,0	pH7,0<	
<i>Hepatica triloba</i>	—	1	1	7	16	22	16	3	1	67
<i>Anemone nemorosa</i>	—	—	5	10	8	11	25	8	—	67
<i>A. ranunculoides</i>	—	—	—	—	2	2	4	7	1	16
<i>Ranunculus cassubicus</i>	—	—	—	—	2	—	5	1	1	9
<i>R. repens</i>	—	—	—	1	1	2	3	2	—	9
<i>Cardamine amara</i>	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	—	—	—	—	—	2	7	1	—	10
<i>Rubus saxatilis</i>	—	2	7	4	12	14	33	5	—	77
<i>Fragaria vesca</i>	—	1	6	8	15	14	11	4	1	60
<i>Comarum palustre</i>	—	—	2	1	—	—	—	—	—	3
<i>Potentilla erecta</i>	—	—	—	—	2	1	—	—	—	3
<i>Geum rivale</i>	—	—	—	1	1	2	10	2	—	16
<i>Filipendula ulmaria</i>	—	—	—	2	3	5	26	7	—	43
<i>Lathyrus vernus</i>	—	—	—	—	5	2	4	1	—	12
<i>Geranium silvaticum</i>	—	—	—	—	2	2	2	—	—	6
<i>Oxalis acetosella</i>	4	12	14	30	48	50	66	26	3	253
<i>Mercurialis perennis</i>	—	—	—	2	—	3	9	5	—	19
<i>Impatiens noli tangere</i>	—	—	—	—	—	1	1	1	—	3
<i>Viola epipsila</i>	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
<i>V. mirabilis</i>	—	—	—	—	3	1	2	6	1	13
<i>V. Riviniana</i>	—	—	—	2	8	4	9	3	1	27
<i>Circaea alpina</i>	—	—	—	1	5	—	—	—	—	6
<i>Sanicula europaea</i>	—	—	—	1	3	2	2	—	—	8
<i>Aegopodium podagraria</i>	—	—	1	—	—	2	3	1	—	7
<i>Angelica silvestris</i>	—	—	—	—	1	1	2	—	—	4
<i>Empetrum nigrum</i>	1	5	—	—	—	—	—	—	—	6
<i>Pyrola rotundifolia</i>	—	—	1	—	2	2	8	1	1	15
<i>P. minor</i>	—	—	—	—	6	1	—	—	—	7
<i>P. uniflora</i>	1	—	1	—	2	—	1	3	—	8
<i>Ramischia secunda</i>	—	4	1	1	2	1	5	4	—	18
<i>Ledum palustre</i>	—	3	1	—	—	—	—	—	—	4
<i>Oxycoccus palustris</i>	3	1	1	—	—	—	—	—	—	5
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	19	51	36	11	10	5	3	1	—	136
<i>V. uliginosum</i>	7	7	1	—	—	—	—	—	—	15
<i>V. myrtillus</i>	20	51	40	18	8	5	1	—	—	143
<i>Calluna vulgaris</i>	7	15	9	—	—	—	—	—	—	31
<i>Trientalis europaea</i>	2	8	12	15	10	9	4	—	—	60
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	—	—	—	1	—	—	—	1	—	2
<i>Pulmonaria officinalis</i>	—	—	—	—	4	5	5	1	1	16
<i>Brunella vulgaris</i>	—	—	—	—	1	2	—	—	—	3
<i>Lamium galeobdolon</i>	—	—	—	3	14	22	24	10	—	73
<i>Solanum dulcamara</i>	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2
<i>Veronica chamaedrys</i>	—	—	—	2	5	4	3	—	—	14
<i>V. officinalis</i>	—	—	1	1	4	4	1	—	—	11
<i>Melampyrum pratense</i>	11	14	6	1	—	—	—	—	—	32
<i>M. silvaticum</i>	2	3	1	4	1	—	—	—	—	11
<i>Asperula odorata</i>	—	—	—	2	1	1	1	—	—	5
<i>Galium palustre</i>	—	—	—	—	1	2	8	5	—	16
<i>G. triflorum</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1

Die Arten	Die Anzahl der Proben in den pH-Klassen.									Anzahl der Proben zusammen
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
	pH < 3,6	3,6—4,0	4,1—4,5	4,6—5,0	5,1—5,5	5,6—6,0	6,1—6,5	6,6—7,0	pH 7,0 <	
<i>Linnaea borealis</i>	1	2	1	—	—	—	—	—	—	4
<i>Adoxa moschatellina</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
<i>Succisa pratensis</i>	—	—	—	—	—	1	—	1	—	2
<i>Solidago virgaurea</i>	1	3	1	4	1	—	4	1	—	15
<i>Cirsium heterophyllum</i>	—	—	—	—	—	1	3	—	—	4
<i>C. oleraceum</i>	—	—	—	—	1	2	3	—	—	6
<i>Crepis paludosa</i>	—	—	—	—	5	7	20	6	1	39
<i>Lactuca muralis</i>	—	—	—	1	2	1	2	—	—	6
<i>Milium effusum</i>	—	—	—	—	3	1	3	1	—	8
<i>Cinna latifolia</i>	—	—	1	—	—	1	—	—	—	2
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	—	5	7	15	12	7	3	1	—	50
<i>C. lanceolata</i>	—	—	1	3	—	—	4	—	—	8
<i>Deschampsia caespitosa</i>	—	—	1	1	2	2	4	1	1	12
<i>D. flexuosa</i>	2	5	3	—	1	1	—	—	—	12
<i>Melica nutans</i>	—	—	1	2	4	6	6	1	—	20
<i>Festuca ovina</i>	—	2	1	—	—	—	—	—	—	3
<i>Carex tenella</i>	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
<i>C. loliacea</i>	—	—	—	—	—	—	4	1	1	6
<i>C. canescens</i>	—	2	5	—	—	—	—	—	—	7
<i>C. digitata</i>	—	2	2	7	7	5	7	4	1	35
<i>C. globularis</i>	7	8	2	1	—	—	—	—	—	18
<i>C. vaginata</i>	—	1	4	1	2	2	16	1	—	27
<i>Luzula pilosa</i>	4	9	8	13	6	10	6	1	—	57
<i>Majanthemum bifolium</i>	4	16	29	32	33	26	34	10	—	184
<i>Convallaria majalis</i>	—	1	2	6	3	2	9	5	—	28
<i>Paris quadrifolia</i>	—	—	—	—	1	5	7	8	—	21
<i>Cypripedium calceolus</i>	—	—	—	—	1	1	1	—	—	3
<i>Orchis maculatus</i>	—	—	—	—	—	—	4	—	—	4
<i>Listera cordata</i>	1	—	—	1	—	—	—	—	—	2
<i>Goodyera repens</i>	1	2	1	—	—	—	—	—	—	4
<i>Corallorrhiza trifida</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1

In der Tabelle Nr. 3 sind die Reaktionszahlen der Humusproben, auf denen eine gewisse Art angetroffen wurde, in den verschiedenen pH Klassen verteilt. Dem Beispiel Kotilainen's (1928) folgend habe ich bei den Pflanzen nach ihrer Beziehung zur Humusazidität 4 Gruppen unterschieden.

Zur ersten, stark azidophilen Gruppe, die vorzugsweise in den beiden ersten pH Klassen angetroffen wurde, habe ich folgende Arten zugezählt:

<i>Sphagnum acutifolium</i>	<i>Vaccinium uliginosum</i>	<i>Carex globularis</i>
<i>Empetrum nigrum</i>	<i>Calluna vulgaris</i>	
<i>Oxycoccus palustris</i>	<i>Melampyrum pratense</i>	

Auch nach Kotilainen (1928 p. 52) gehören die meisten hier genannten Arten zu dieser Gruppe, während er *Oxyococcus palustris* auch auf schwach saurem Torf angetroffen hat, ebenso hat auch Brenner (1931) diese Pflanze auf Böden verschiedener Azidität beobachtet.

Zu den Arten der zweiten Gruppe gehören:

<i>Sphagnum Girgensohnii</i>	<i>Pleurozium Schreberi</i>	<i>Linnaea borealis</i>
<i>Sph. squarrosum</i>	<i>Polytrichum commune</i>	<i>Deschampsia flexuosa</i>
<i>Dicranum undulatum</i>	<i>Vaccinium vitis idaea</i>	<i>Carex canescens</i>
<i>Aulacomnium palustre</i>	<i>Vaccinium myrtillus</i>	<i>Goodyera repens</i>
<i>Ptilium crista castrensis</i>	<i>Melampyrum silvaticum</i>	

Die Arten dieser Gruppe kommen ebenfalls noch auf stark saurem Humus vor, doch wurden sie zuweilen auch auf weniger saurem Humus angetroffen.

Bedeutend weniger azidophil sind die Pflanzen der dritten Gruppe, zu der ich folgende Arten zuzähle:

<i>Plagiochila asplenioides</i>	<i>Lycopodium annotinum</i>	<i>Calamagrostis arundinacea</i>
<i>Bryum roseum</i>	<i>Pyrola uniflora</i>	<i>C. lanceolata</i>
<i>Eurhynchium striatum</i>	<i>Ramischia secunda</i>	<i>Luzula pilosa</i>
<i>Rhytidiadelphustriquetrus</i>	<i>Trientalis europaea</i>	<i>Majanthemum bifolium</i>
<i>Hylocomium proliferum</i>	<i>Asperula odorata</i>	
<i>Equisetum silvaticum</i>	<i>Solidago virgaurea</i>	

Die Arten dieser Gruppe kommen selten auf Humus vor, der saurer ist als pH 4,1; einige Arten, wie z. B. *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Hylocomium proliferum*, *Luzula pilosa* und *Majanthemum bifolium* haben eine weite pH Amplitude, doch kommen sie am häufigsten auf Humus mittlerer Azidität vor. Apinis & Diogucs (1935 p. 13) haben *Plagiochila asplenioides* im allgemeinen auf etwas weniger saurem Substrat angetroffen und bei der Verteilung in den pH Klassen bilden bei ihnen die Reaktionszahlen eine regelmässige eingipfelige Kurve.

Zu der letzten Gruppe gehören folgende Arten:

<i>Trichocolea tomentella</i>	<i>Hepatica triloba</i>	<i>Filipendula ulmaria</i>
<i>Climacium dendroides</i>	<i>Anemone nemorosa</i>	<i>Lathyrus vernus</i>
<i>Calliargon cordifolium</i>	<i>A. ranunculoides</i>	<i>Geranium silvaticum</i>
<i>Acrocladium cuspidatum</i>	<i>Ranunculus cassubicus</i>	<i>Oxalis acetosella</i>
<i>Aspidium dryopteris</i>	<i>R. repens</i>	<i>Mercurialis perennis</i>
<i>Equisetum pratense</i>	<i>Chrysosplenium alterni-</i>	<i>Viola mirabilis</i>
<i>Asarum europaeum</i>	<i>folium</i>	<i>V. Riviniana</i>
<i>Stellaria nemorum</i>	<i>Rubus saxatilis</i>	<i>Circaea alpina</i>
<i>S. holostea</i>	<i>Fragaria vesca</i>	<i>Sanicula europaea</i>
<i>Actaea spicata</i>	<i>Geum rivale</i>	<i>Aegopodium podagraria</i>

<i>Pyrola rotundifolia</i>	<i>Galium palustre</i>	<i>Melica nutans</i>
<i>P. minor</i>	<i>Cirsium oleraceum</i>	<i>Carex loliacea</i>
<i>Pulmonaria officinalis</i>	<i>Crepis paludosa</i>	<i>C. digitata</i>
<i>Lamium galeobdolon</i>	<i>Lactuca muralis</i>	<i>C. vaginata</i>
<i>Veronica chamaedrys</i>	<i>Milium effusum</i>	<i>Convallaria majalis</i>
<i>V. officinalis</i>	<i>Deschampsia caespitosa</i>	<i>Paris quadrifolia</i>

Diese Pflanzen wurden am häufigsten auf schwach saurem Humus angetroffen, obgleich einige von ihnen, wie z. B. *Oxalis acetosella* und *Carex digitata* auch auf sehr stark saurem Humus vorkommen können.

Von den übrigen in der Tabelle Nr. 3 angeführten Arten ist nur eine geringe Anzahl von Proben vorhanden, infolgedessen war es nicht möglich sie bestimmten Gruppen zuzuteilen.

Die meisten Arten, von denen eine genügend grosse Anzahl von Probeflächen vorhanden ist, bilden bei der Verteilung der Reaktionszahlen der Humusproben in der pH Klassen eine deutliche eingipfelige Kurve. Nur wenige Arten bilden eine mehr oder weniger deutliche zweigipfelige Kurve (*Hylocomium proliferum*, *Convallaria majalis*), während bei *Luzula pilosa* und *Majanthemum bifolium* die Anzahl der Proben in mehreren pH Klassen fast gleich gross ist.

Zum Schluss muss noch betont werden, dass die Angaben über das Verhältnis der Pflanzenarten zur Humusazidität nur nebenbei, bei der Untersuchung der Pflanzengesellschaften, erhalten wurden. Die untersuchten Proben wurden möglichst typischen, stabilisierten Siedlungen entnommen, darum sind die von mir gefundenen pH Amplituden der einzelnen Arten verhältnismässig eng. Würde man auch extreme Abweichungen in Betracht ziehen und Proben aus unstabilierten Siedlungen untersuchen, so würden sich die pH Amplituden für viele Arten sicher nicht unwesentlich ändern. So hat Kotilainen (1933 p. 25) solche stark azidophile Arten wie *Calluna vulgaris* und *Empetrum nigrum* noch auf fast neutralem Torf angetroffen. Ähnliches kann auch bei einigen fast neutrophilen Arten der Fall sein, indem sie noch auf stark saurem Humus vorkommen können. So konnte ich auf einem Steinblock *Stellaria nemorum* und *Cinna latifolia* bei einem Humus von pH 4,4 beobachten und *Hepatica triloba* fand ich einmal sogar bei pH 4,0.

Verzeichnis der angeführten Schriften.

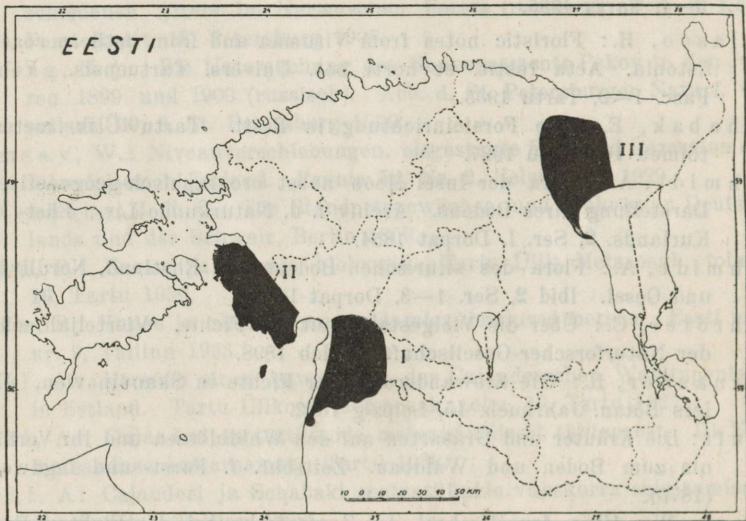
- Albert, R.: Die Bezeichnung der Humusformen des Waldbodens. Forstarchiv **5**, Heft 6, Hannover 1929.
- Apinis, A. and Diogues, A. M.: Data on the ecologie of Bryophytes. I. Acidity of the substrats of Hepatices. Acta horti botanica Universitatis Latviensis. **7**, Riga 1935.
- Brenner, W.: Über das Verhalten einiger nordischen Pflanzen zur Bodenreaktion. Svensk botan. Tidskrift. **25**, Uppsala 1931.
- Brotherus, V. F.: Die Laubmoose Fennoskandias. Flora Fennica **1**, Helsingfors 1923.
- Burchard: Die Waldflora und ihre Wandlungen. „Aus dem Walde“ Heft V (1874).
- Cajander, A. K.: Studien über die Moore Finnlands. Acta Forest. Fennica **3**, Helsingfors 1913.
- Cajander, A. K.: Wesen und Bedeutung der Waldtypen. Silva Fennica **15**, Helsinki 1930.
- Eklund, O.: Beiträge zur Flora der Insel Wormsö in Estland. Acta Soc. p. Fauna et Flora Fennica, **55**, Nr. 9, Helsingforsiae 1929.
- Eklund, O.: Die pH-Werte einiger Pflanzen-Rhizosphären. Memoranda Soc. p. Fauna et Flora Fennica **6**, Helsingforsiae 1929—1931.
- Grimm, H.: Klimatologische Notizen aus Finnland. Mitteil. d. Deutsch. Dendrol. Gesel. **44**, Berlin 1932.
- Gruner, L.: Versuch einer Flora Allentackens und des im Süden angrenzenden Theils von N.-Livland. Archiv f. d. Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, Dorpat 1864.
- Hesselman, H.: Om klimatets humiditet i vårt land och dess inverkan på mark, vegetation och skog. Meddel. f. stat. skogsförsöksanstalt **26**, Nr. 4. Stockholm 1932.
- Hertz, M.: Tutkimuksia aluskasvillisuuden merkityksestä kuusin uudistumiselle etelä-Suomen kangasmailla. Metsätieteel. tutkimuslat. julkaisu **17**, Helsinki 1932.
- Kostin, G.: Die Unkräuter der Kahlschläge. Mitteil. d. Kaiserl. Forstinstituts **13**, St. Petersburg 1905 (russisch).
- Kotilainen, M. J.: Untersuchungen über die Beziehungen der Pflanzendecke der Moore und der Beschaffenheit, besonders der Reaktion des Torfbodens. Wissenschaftl. Veröffent. d. Finnisch. Moorkulturvereins **7**, Helsinki 1928.
- Kotilainen, M. J.: Zur Frage der pH-Amplitude einiger Moorpflanzen. Ibid. **13**, Helsinki 1933.

- Kull, E.: Metsa kasvu tingimused Paala ja Pedja madalikus. Tartu Ülik. metsaosak. toim. **5**, Tartu 1925.
- Kupffer, K. R.: Grundzüge der Pflanzengeographie des ostbaltischen Gebietes. Abhandl. d. Herder Institut. z. Riga **1**, Nr. 6, Riga 1925.
- Kupffer, K. R.: Floristische Notizen über ostbaltische Gefäßpflanzen. Korrespondenzblatt d. Naturfor. Ver. z. Riga **59**, Riga 1927.
- Kurrik, V.: Eesti kliima. Koguteos „Eesti“, Tartu 1925.
- Lagerberg, T.: Markflorans analys på objektiv grund. Med. f. Stat. Skogsforsöksanst, Häfte **2**, Stockholm 1914.
- Lippmaa, T.: Das Rhodoxantin, seine Eigenschaften, Bildungsbedingungen und seine Funktion in der Pflanze. Tartu Ülik. j. oleva Loodusuurijate Seltsi kirjatööd **24**, Tartu 1925.
- Lippmaa, T.: Pflanzenökologische Untersuchungen aus Norwegisch und Finnisch Lappland mit besonderer Berücksichtigung der Lichtfrage. Acta et comment. Universit. Tartuensis. A. **15**, 6, Tartu 1929.
- Lippmaa, T.: Beiträge zur Kenntnis der Flora und Vegetation SW-Estlands. Eesti loodustead. arhiiv. II seer, k. **13**, 3, Tartu 1932.
- Lippmaa, T.: Eesti botaanilisest uurimisest. Tartu Ülikooli j. ol. Loodusuurijate Seltsi aruanded. **38** (3 & 4), Tartu 1932 (a).
- Lippmaa, T.: Taimeühingude uurimise meetodika ja Eesti taimeühingude klassifikatsiooni põhijooni. Ibid **40**, 1—2, Tartu 1933.
- Lippmaa, T.: Eesti geobotaanika põhijooni. Acta instit. et horti botan. Univers. Tartuensis **4**, Fasc. 3—4, Tartu 1935.
- Lippmaa, T.: Une analyse de forêts de l'île estonienne d'Abruka (Abro) sur la base des associations unistrates. Ibid. Vol. **4**, Fasc. 1—2, Tartu 1935 (a).
- Lippmaa, T.: Taimegeograafilisi ja taimesotsioloogilisi küsimusi VI rahvusvahelisel botaanika kongressil. Eesti Loodus **5**, Tartu 1935 (b).
- Lindman, C. A. M.: Svensk fanerogamflora. Stockholm 1926.
- Linkola, K.: Studien über den Einfluss der Kultur auf die Flora in den Gegenden nördlich vom Ladogasee. I. Acta Soc. p. Fauna et Flora Fennica. **45**, I. Helsingfors 1916.
- Linkola, K.: Idem. Ibid **45**, 2, Helsingfors 1921.
- Linkola, K.: Zur Kenntnis der Waldtypen Eestis. Acta For. Fenn. **34**, Helsinki 1929.
- Linkola, K.: Über die Halbhainwälder in Eesti, Ibid. **36**, Helsinki 1930.
- Linkola, K.: Die Flatterulme (*Ulmus laevis* P. All.) in der Gegend des Vanajavesisees. Ibid. **40**, Helsingfors 1924.
- Lundblad, K.: Geologi, jordmän och vegetation in om Siljansfors försökspark i Dalarna. Skogsforsöksanst. exkursionsledare **12**, Stockholm 1927.
- Malmström, C.: The experimental forest of Kulbäcksliden and Svartberget in north Sweden. 2. Vegetation. Ibid, **11**, Stockholm 1926.
- Malta, N.: Zur Verbreitung der Gattung *Ophioglossum* und *Botrychium* in Lettland. Acta horti bot. Univers. Latviensis **3**, Nr. 1, Riga 1928.
- Matuljanis, P.: Über die Moosdecke in Kiefernwäldern auf trocknen Böden (russisch) „Lesnoi Journal“ **27**, 1, St. Petersburg 1898.

- Mevius, W.: Reaktion des Bodens und Pflanzenwachstum. Naturwiss. und Landwirtsch. Heft 2, Freising-München 1927.
- Münch, E.: Die Knospenentfaltung der Fichte und die Spätfrostgefahr. Allgem. Forst u. Jagdzeitung (1923).
- Nenjukov, Th.: Materjale Eesti dendroloogilise floora tundmaõppimiseks. Eesti Mets 11, nr. 2, Tallinn 1931.
- Nilsson, Alb. och Norling, K. G.: Skogsundersökningar i Norrland och Dalarna. Bihang till domänstyrelsens berättelse för år 1894 (cit. nach Tamm 1920).
- Ogievsky, W. D.: Der Einfluss der Gräser auf die Besamung der Kiefernschläge (russisch). „Lesnoi Journal“ 28, St. Petersburg 1898.
- Palmgren, A.: Zur Kenntnis des Florencharakters des Nadelwaldes. Acta For. Fenn. 22, Helsinki 1922.
- Palmgren, A.: Die Artenzahl als pflanzengeographischer Charakter sowie der Zufall und die säkulare Landhebung als pflanzengeographische Faktoren. Fennia 46, Nr. 2. Helsingfors 1925.
- Petroff, D.: Vergleichende Übersicht über die Flora der Schläge verschiedenen Alters im Narwaschen Forste (russisch). Ber. d. Kais. Forst Institut. 13, Petersburg 1905.
- Puring, N. j.: Die Untersuchung des Gouvernements Pskov in den Jahren 1899 und 1900 (russisch). Arb. d. St. Petersburger Naturf. Gesellschaft. 30, 3, St. Petersburg 1900.
- Ramsay, W.: Niveauverschiebungen, eisgestaute Seen und Rezession des Inlandeises in Estland. Fennia 52, Nr. 2, Helsingfors 1929.
- Ratzeburg, J. F. C.: Die Standortsgewächse und Unkräuter Deutschlands und der Schweiz, Berlin 1859.
- Reim, P.: Haava paljunemis bioloogia. Tartu Ülik. Metsaosak. toimet. 16, Tartu 1930.
- Reim, P.: Kuuse ja männiseemnete idamisvõimalused metsas. Eesti mets nr. 9, Tallinn 1933.
- Rühl, A.: Versuch einer Anwendung der Cajanderschen Waldtypenlehre in Estland. Tartu Ülikooli metsaosak. toim. 10, Tartu 1927.
- Rühl, A.: Cajanderi metsatüüpide metsanduslisest tähtsusest. III Eesti metsanduse aastaraamat. Tartu 1928.
- Rühl, A.: Cajanderi ja Schabaki metsatüüpide vahekorra selgitamiseks. Eesti mets. Tallinn 1928.
- Rühl, A.: Vorläufige Mitteilung über das Auftreten grün- und rotzapfiger Fichten in Estland. Tartu Ülik. metsaosak. toimet. 12, Tartu 1929.
- Rühl, A.: Untersuchungen über die Humusazidität einiger Süd-Estländischer Wälder. Tartu Ülik. j. oleva Loodusuur. Seltsi aruan. 35, 3—4. Tartu 1929 (a).
- Rühl, A.: Tähepanekuid mõne taimliigi levinemise kohta Edela-Eesti metsades. V Eesti metsand. aastaraamat, Tartu 1931.
- Rühl, A.: Floristilised märkmed Läänemaa lõunapoolsest osast. Loodusevaatleja nr. 3, Tartu 1931 (a).
- Rühl, A.: Floristische Notizen aus den Wäldern von Alutaguse, NE-Estland. Tartu Ülikooli j. oleva Loodusuur. Seltsi aruan. 38, 1—2, Tartu 1931 (b).

- Rühl, A.: Edela Eesti metsatüüpidest ja metsataimkattest. VI Eesti metsand. aastaraamat, Tartu 1932.
- Rühl, A.: Lääne pärna levimisest Eestis. Eesti mets. Tallinn, 1932 (a).
- Rühl, A.: Märkmed Pärnumaa taimeistiku kohta. Loodusevaatleja. Tartu, 1932 (b).
- Rühl, A.: Floristilised märkmed Lääne-Alutaguse metsadest. Eesti Loodus. Tartu 1933.
- Rühl, A.: Täiendavad andmed Edela-Eesti taimeistiku kohta. Ibid, nr. 3, Tartu 1933 (a).
- Rühl, A.: Veel kord lääne pärna levimise küsimusest. Eesti mets, Tallinn 1933.
- Rühl, A.: Märkmeid metsakülvamisest. Ibid, Tallinn 1934.
- Rühl, A.: Mõnd rohelist ja punasekäbilisest kuusest. Ibid, Tallinn 1934 (a).
- Rühl, A.: Floristilisi märkmeid lääne-Alutagusest. Eesti Loodus nr. 5, Tartu 1934 (b).
- Rühl, A.: Angaben über die Humusazidität der Pflanzenunionen estländischer Wälder, Tartu Ülik. j. olev. Loodusuurijate Seltsi aruan. 42, 3—4, Tartu 1935.
- Salasoo, H.: Floristic notes from Virumaa and from northern coast of Estonia. Acta Instit. et horti bot. Univers. Tartuensis. Vol. 4, Fasc. 1—2, Tartu 1935.
- Schabak, E.: Die Forsteinrichtung in Eesti. Tartu Ülik. metsaosa. toimet. 10, Tartu 1927.
- Schmidt, A.: Flora der Insel Moon nebst orographisch-geognostischer Darstellung ihres Bodens. Archiv f. d. Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. 2, Ser. I. Dorpat 1854.
- Schmidt, A.: Flora des silurischen Bodens von Ehstland, Nordlivland und Oesel. Ibid 2, Ser. 1—3, Dorpat 1855.
- Schröter, C.: Über die Vielgestaltigkeit der Fichte. Vierteljahrsschrift der Naturforscher-Gesellschaft, Zürich 1898.
- Sernander, R.: Die Einwanderung der Fichte in Skandinavien. Englers Botan. Jahrbuch. 15, Leipzig 1892.
- Senft: Die Kräuter und Grasarten auf den Waldblößen und ihr Verhältnis zum Boden und Waldbau. Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen (1870).
- Stock, W.: Über den Wechsel der Zapfenfarbe bei der Fichte. Forstwissenschaftl. Zentralblatt. 51, München 1929.
- Tamm, O.: Markstudier i det nordsvenska barrskogsområdet. Med. fr. Stat. Skolförsöksanst. 17, Stockholm 1920.
- Tovstoles, D.: Die natürliche Verjüngung der Kahlschläge des Forstes Ohta (russisch). Mitteil. d. Kaiserl. Forstinstituts. X. St. Petersburg 1903.
- Wallner, V.: Mõningaid taimi Lõuna-Pärnumaal. Loodusevaatleja, Tartu 1933.
- Vargas de Bedemar, Graf, E. A.: Forst-Ertrags und Zuwachs-Untersuchungen im Gouvernement St. Petersburg. Mitteil. d. Kaiserl. freien ökon. Gesellsch. zu St. Petersburg (1849).

- Warnstorff, D., Mönkenmeyer, W., Schiffner, V. *Bryophyta*. Die Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Heft 14, Jena 1914.
- Wherry, E. T.: A chemical study of the habitat of the walking fern (*Camptosurus rhizophyllos*). Journ. Wash. Acad. Sci. **6** (1916) (citirt nach Mevius 1927).
- Wherry, E. T.: The soil reactions of certain rock ferns. Amer. Fern. Journ. **10** (1920) (nach Mevius 1927).
- Viirik, E.: Tammedest Koiva ja Mustjõe madalikus. Eesti metsand. aastaraam. **6**, Tartu 1932.
- Vilberg, G.: Grundzüge der floristischen Erforschung Estlands. Tartu Ülikooli j. oleva Loodusuur. Seltsi aruan. **35**, 3—4, Tartu 1929.
- Vilberg, G.: Meie haruldlasemaid taimi. Loodusevaatleja, Tartu 1930.
- Vilberg, G.: Taimkatte muutmisest raiestikkudel. IV Eesti metsand. aastaraam., Tartu 1930 (a).



I — Die Südpärnu-Niederung. II — Die Westpärnu-Niederung.
III — West-Alutaguse.

Verzeichnis der im Text erwähnten Ortsnamen.

Adraku	39—8 *)	Kilingi-Ilvese	29—14
Allikanõmme	23—13	Lähkma	29—15
Alu	25—13	Loigu	29—15
Audru-Järve	26—14	Lutsu	29—15
Kaelepa	26—14	Mätliku	29—14
Lambi	26—14	Nõmme	30—16
Lindi	26—14	Raba	30—15
Palvre	26—14	Raja	29—14
Peraküla	26—14	Riiselja	29—15
Porilaane	25—14	Rüütle	29—15
Potsepa	26—14	Saesaare	29—15
Saueangu	26—14	Sootsa	29—14
Siimo	26—14	Suttessoo	30—15
Taltsi	26—14	Tammeniidu	29—14
Vanaküla	26—13	Valdimuru	29—15
Avinurme-Enniksaare	39—7	Kissa	39—7
Kirbu	39—7	Kivilaane	30—15
Kissa	39—7	Kohtla-Arvila	41—5
Kodasaare	39—8	Ojamaa	41—5
Linnanõmme	39—8	Koolma	40—5
Lohusuu	40—8	Kuremäe	42—6
Murumetsa	39—7	Laagitse	25—13
Mustametsa	39—7	Laiksaare-Asuja	28—17
Preveniku	39—8	Kurvitse	29—17
Raadna	40—8	Maasiku	28—16
Tõnusaare	39—8	Sakki	28—17
Enniksaare	39—7	Sooba	28—17
Ermistu	25—14	Urisaare	28—17
Hirmuse	40—4	Lähkma	29—15
Häädemeeste	27—17	Löpfe	41—6
Iisaku-Löpfe	41—6	Leppiksaare	39—8
Saarevälja	41—6	Lodja-Kivioja	29—16
Jäärja-Kassiku	29—17	Kuusiku	29—16
Külge	29—17	Venemuru	28—16
Jõepere	39—5	Lutsi	24—14
Kabli	27—17	Lümatu	39—5
Karinõmme	25—11	Maasiku	28—16
Karuga	26—14	Mäetaguse	41—5
Kastna	25—14	Maidla	40—4
Kaukvere	40—6	Marana	1
Kihnu	25—15	Massiaru	28—17
Kikepera	29—15	Muraka soo	40—6

*) Nummer der topographischen Einwerstkarte.

Mustvee	40—9	Püssi-Virunurme	40—6
Mõtsu-Allikanõmme	24—13	Raadna	40—8
Kanamardi	25—13	Rannapungerja	41—8
Kaiste	24—13	Reiu	29—16
Kitsevälja	24—13	Savala	40—4
Matto	24—13	Sibula	28—14
Mustu	25—12	Selja	27—17
Oademetsa	23—12	Sonda-Kaanisoo	39—5
Põdramaa	24—13	Kõrgemäe	39—5
Suurevälja	24—13	Puismaa	39—4
Tudi	24—11	Sopiku	29—17
Unni	24—13	Soometsa	28—15
Nigula	28—17	Suti	25—14
Nissipalu	41—6	Taali-Põõrikaasiku	30—14
Oandu	40—5	Talli	2
Orajõe-Kabli	27—17	Taltsi	24—14
Kiviaru	4	Tammaru	29—14
Massiaru	28—17	Tarumaa	40—5
Pajupera	28—17	Tauste	4
Räägu	4	Tolkuse	28—16
Selja	27—17	Torma-Saare	38—8
Paasvere-Kärja	39—7	Veija	38—8
Kirbu	39—7	Tõstamaa	25—14
Kõrve	39—7	Treimani	4
Kulli	38—7	Tudi	24—11
Mõisa	38—7	Tudulinna	40—7
Muuga	38—6	Tudu-Adamäe	39—6
Pasti	38—6	Essu	39—5
Poomi	38—8	Jõepere	39—5
Prandi	38—7	Küüska	39—6
Punasoo	39—7	Luisaare	40—6
Raja	38—8	Maasikaru	39—5
Tõlga	39—7	Mäemetsa	39—6
Vassivere	38—7	Oonurme	39—6
Västrikü	38—8	Peresaare	39—6
Paatsalu	23—12	Rukkimäe	39—6
Paadrema	24—12	Ruutu	39—6
Palatu	25—12	Vabriku	39—6
Piilsi	40—9	Uueküla	28—17
Piksaare	2	Urisaare	28—17
Potsepa	26—14	Uruste	26—13
Puhtulaid	23—12	Vaiste	24—14
Pärnu-Kotkapesa	28—15	Varesaare	41—6
Püssi-Jalasto	39—4	Vaskrääma	28—15
Jõepere	39—5	Venevere	38—7
Kaukvere	40—6	Veski	25—15
Kärbu	40—5	Viisireiu	1
Koolma	40—5	Virtsu	23—12
Lipu	40—5	Virusaare	27—12
Mehide	40—5	Voltveti Alva	30—15
Oandu	40—5	Kaagipõllu	1
Piilse	40—5	Kõrtsi	1
Rebu	40—5	Kutja	30—15
Sirtsu	39—5	Longi	30—15
Tarumaa	40—5	Punapargi	1
Varesaare	41—6	Võlla	26—13
Veneoja	40—5		

Verzeichnis der im floristischen Teil erwähnten Arten.

<i>Acer platanoides</i>	64	<i>Carex silvatica</i>	73
<i>Achroanthus monophyllus</i>	76	<i>tenella</i>	72
<i>Actaea spicata</i>	62	<i>vaginata</i>	73
<i>Adoxa moschatellina</i>	70	<i>Chimaphila umbellata</i>	67
<i>Aegopodium podagraria</i>	66	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	63
<i>Agropyron caninum</i>	72	<i>Cinna latifolia</i>	70
<i>Alliaria officinalis</i>	62	<i>Circaea alpina</i>	65
<i>Allium ursinum</i>	74	<i>Cirsium oleraceum</i>	70
<i>Alnus glutinosa</i>	60	<i>Comarum palustre</i>	63
<i>incana</i>	60	<i>Convallaria majalis</i>	74
<i>Andromeda polifolia</i>	67	<i>Corallorrhiza trifida</i>	75
<i>Anemone nemorosa</i>	62	<i>Corylus avellana</i>	60
<i>ranunculoides</i>	62	<i>Crepis paludosa</i>	70
<i>Angelica silvestris</i>	66	<i>Cypripedium calceolus</i>	74
<i>Arctostaphylos uva ursi</i>	67	<i>Daphne mezereum</i>	65
<i>Asarum europaeum</i>	61	<i>Dentaria bulbifera</i>	62
<i>Asperula odorata</i>	68	<i>Deschampsia flexuosa</i>	71
<i>tinctoria</i>	68	<i>Empetrum nigrum</i>	66
<i>Aspidium dryopteris</i>	56	<i>Epipogium aphyllum</i>	76
<i>filix mas</i>	57	<i>Equisetum hiemale</i>	57
<i>phlegopteris</i>	56	<i>limosum</i>	57
<i>spinulosum</i>	57	<i>palustre</i>	57
<i>thelypteris</i>	57	<i>pratense</i>	57
<i>Astragalus glycyphyllus</i>	64	<i>silvaticum</i>	57
<i>Athyrium filix femina</i>	57	<i>Eriophorum vaginatum</i>	72
<i>Betula pubescens</i>	60	<i>Festuca gigantea</i>	72
<i>verrucosa</i>	60	<i>silvatica</i>	72
<i>Botrychium virginianum</i>	56	<i>Filipendula ulmaria</i>	63
<i>Brachypodium silvaticum</i>	72	<i>Fragaria moschata</i>	63
<i>Bromus Benekenii</i>	72	<i>vesca</i>	63
<i>Brunella vulgaris</i>	68	<i>Fragaria excelsior</i>	68
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	71	<i>Galium palustre</i>	68
<i>lanceolata</i>	71	<i>triflorum</i>	69
<i>Calla palustris</i>	74	<i>Geranium robertianum</i>	64
<i>Calluna vulgaris</i>	68	<i>sanguineum</i>	64
<i>Campanula latifolia</i>	70	<i>silvaticum</i>	64
<i>trachelium</i>	70	<i>Geum rivale</i>	63
<i>Cardamine amara</i>	62	<i>Glyceria lithuanica</i>	71
<i>Carex digitata</i>	73	<i>Goodyera repens</i>	75
<i>elongata</i>	73	<i>Helleborine latifolia</i>	75
<i>ericetorum</i>	73	<i>palustris</i>	74
<i>Goodenowii</i>	73	<i>Hepatica triloba</i>	62
<i>laevirostris</i>	73	<i>Hierochloë australis</i>	70
<i>lotiacea</i>	72	<i>Humulus lupulus</i>	61
<i>magellanica</i>	73	<i>Impatiens noli tangere</i>	65
<i>ornithopoda</i>	73	<i>Juniperus communis</i>	58
<i>remota</i>	73	<i>Lactuca muralis</i>	70

<i>Lamium galeobdolon</i>	68	<i>Pulsatilla pratensis</i>	62
<i>Laserpitium latifolium</i>	66	<i>Pyrola chlorantha</i>	66
<i>Lathraea squamaria</i>	68	<i>media</i>	66
<i>Lathyrus silvestris</i>	64	<i>minor</i>	67
<i>vernus</i>	64	<i>rotundifolia</i>	66
<i>Ledum palustre</i>	67	<i>uniflora</i>	67
<i>Linnæa borealis</i>	69	<i>Quercus robur</i>	60
<i>Listera cordata</i>	75	<i>Ramischia secunda</i>	67
<i>Lonicera coerulea</i>	69	<i>Ranunculus cassubicus</i>	62
<i>xylosteum</i>	69	<i>ficaria</i>	62
<i>Lunaria rediviva</i>	63	<i>repens</i>	62
<i>Luzula pilosa</i>	74	<i>Rhamnus cathartica</i>	65
<i>Lycopodium annotinum</i>	58	<i>frangula</i>	65
<i>clavatum</i>	58	<i>Ribes alpinum</i>	63
<i>complanatum</i>	58	<i>nigrum</i>	63
<i>selago</i>	58	<i>pubescens</i>	63
<i>Lysimachia thyrsoflora</i>	68	<i>Rosa cinnamomea</i>	64
<i>vulgaris</i>	68	<i>Rubus chamaemorus</i>	63
<i>Majanthemum bifolium</i>	74	<i>idaeus</i>	63
<i>Malaxis paludosa</i>	76	<i>saxatilis</i>	63
<i>Melampyrum pratense</i>	68	<i>Salix aurita</i>	60
<i>sylvaticum</i>	68	<i>caprea</i>	60
<i>Melica nutans</i>	71	<i>cinerea</i>	60
<i>Mercurialis perennis</i>	64	<i>Sanicula europæa</i>	65
<i>Milium effusum</i>	70	<i>Solanum dulcamara</i>	68
<i>Menyanthes trifoliata</i>	68	<i>Solidago virgaurea</i>	70
<i>Moehringia trinervia</i>	62	<i>Sorbus aucuparia</i>	63
<i>Monotropa hypophega</i>	67	<i>Stellaria holostea</i>	61
<i>hypopitys</i>	67	<i>longifolia</i>	61
<i>Neottia nidus avis</i>	75	<i>memorum</i>	61
<i>Onoclea struthiopteris</i>	56	<i>uliginosa</i>	62
<i>Orchis maculatus</i>	74	<i>Succisa pratensis</i>	70
<i>Oxalis acetosella</i>	64	<i>Taxus baccata</i>	58
<i>Oxycoocus palustris</i>	67	<i>Tilia cordata</i>	65
<i>Paris quadrifolia</i>	74	<i>Trientalis europæa</i>	68
<i>Peucedanum palustre</i>	66	<i>Ulmus montana</i>	60
<i>Phragmites communis</i>	71	<i>pedunculata</i>	60
<i>Phyteuma spicatum</i>	70	<i>Urtica dioeca</i>	61
<i>Picea excelsa</i>	58	<i>Vaccinium myrtillus</i>	68
<i>Pinus silvestris</i>	60	<i>uliginosum</i>	68
<i>Poa nemoralis</i>	71	<i>vitis idæa</i>	67
<i>remota</i>	71	<i>Veronica chamaedrys</i>	68
<i>Polygonatum multiflorum</i>	74	<i>officinalis</i>	68
<i>officinale</i>	74	<i>Viburnum opulus</i>	69
<i>Polypodium vulgare</i>	57	<i>Vicia silvatica</i>	64
<i>Populus tremula</i>	60	<i>Viola canina</i>	65
<i>Prunus padus</i>	64	<i>epipsila</i>	65
<i>Pteridium aquilinum</i>	57	<i>Riviniana</i>	65
<i>Pulmonaria officinalis</i>	68	<i>mirabilis</i>	65

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorbemerkungen	3
Kurze Beschreibung der untersuchten Teilgebiete	4
Die Waldtypen	
Einleitende Erläuterungen	9
Heidekrautreiche Wälder	
Trockne heidekrautreiche Wälder	15
Anmoorige heidekrautreiche Wälder	17
Moorwälder	19
Kräuterreiche Wälder	
Anmoorige Sumpfwälder	21
Gewöhnliche Bruchwälder	22
Hainartige Bruchwälder	24
Hainwälder	26
Heidelbeerreiche Wälder	
Frische heidelbeerreiche Wälder	29
Anmoorige heidelbeerreiche Wälder	30
Zusammenfassende Betrachtungen	48
Die Waldflora	
Charakteristik der Waldflora der Untersuchungsgebiete	53
Die ursprüngliche Waldflora der Untersuchungsgebiete	56
Über das Verhalten einiger Waldpflanzen zur Humusazidität	76
Verzeichnis der angeführten Schriften	82
Verzeichnis der Ortsnamen	87
Verzeichnis der im floristischen Teil erwähnten Arten	89
