

ZUR KENNTNIS  
DER WALDTYPEN EESTIS

VON

DR. K. LINKOLA

PROFESSOR DER BOTANIK  
AN DER UNIVERSITÄT HELSINKI

Von Jahr zu Jahr gewinnt die Waldtypentheorie CAJANDER'S in forstwissenschaftlicher und forstwirtschaftlicher Beziehung immer mehr und mehr an Gewicht. Und Hand in Hand damit macht sich die grosse Bedeutung, die diese Theorie für die Pflanzengeographie besitzt, in immer höherem Grade geltend.

Dem Pflanzenökologen er bietet die CAJANDER'Sche Waldtypeneinteilung eine Klassifikation der Waldstandorte, die sich bereits durch sehr vielseitige Untersuchungen als überaus gelungen, den theoretischen Lehrsätzen entsprechend erwiesen hat. Dem beschreibenden und klassifizierenden Vegetationsforscher dient die Waldtypentheorie als Ausgangspunkt von Richtlinien, deren Beachtung es ihm ermöglicht, aus der Mannigfaltigkeit der Waldvegetation solche Eigenschaften als Hauptsache hervorzuheben, die von den primären Standortfaktoren abhängig und infolgedessen die wesentlichsten hinsichtlich der gesamten Vegetation von Waldbeständen sind und demgemäss auch die tatsächlichen verwandtschaftlichen Beziehungen der verschiedenen Waldarten verraten. Als Züge zweiten Grades werden dann diejenigen Eigenschaften der Vegetation bewertet, welche auf verschiedenem Alter der Bestände, verschiedenen Kultureingriffen oder auf sonstigen vorübergehenden oder zufälligen Ursachen beruhen oder beruhen können und die in anderen Einteilungen der Waldvegetation mehr oder weniger den Vorrang haben. Die Waldvegetationseinteilung von CAJANDER er bietet also eine vorzügliche Basis bei einer einheitlichen Beschreibung der Waldvegetation verschiedener Gegenden und für einen objektiven Vergleich sowohl der wesentlichen Artzusammensetzung als auch des allgemeinen ökologischen Charakters der Vegetation. Als ein hoch einzuschätzender Vorzug der in Frage stehenden Einteilung muss ebenfalls de

Umstand betrachtet werden, dass die sich auf die Waldtypen stützenden Waldvegetationsbeschreibungen, speziell in mehr oder weniger waldreichen Gegenden, zugleich einen aufklärenden Begriff von den allgemeinen Fruchtbarkeitsverhältnissen der betreffenden Gegend geben. Die Kenntnis der Waldtypenverhältnisse liefert dadurch wichtige Beiträge zu den Grundlagen für eine richtige Bewertung der Vegetation der Gegend im allgemeinen, insbesondere der auf früherem Waldboden entstandenen Wiesenvegetation, wie auch häufig der Moor- ja sogar der Süßwasservegetation.

In Anbetracht so vielseitiger spezieller Vorzüge darf es nicht allein von forstlichem, sondern in gleich hohem Grade von pflanzengeographischem Standpunkte aus als wünschenswert bezeichnet werden, dass die Waldtypenverhältnisse in den verschiedenen Ländern genau untersucht werden.

Im Sommer 1924 bereiste ich während etwa zwei Wochen verschiedene Gegenden von Eesti (Estland), um mich mit der Flora und Vegetation des Landes vertraut zu machen, mit spezieller Berücksichtigung der eventuellen Verschiedenheiten und Übereinstimmung zwischen der Pflanzendecke in Finnland und der in dem südlicher belegenen Nachbarlande Eesti. Bei diesen Ausflügen machte ich mir, so gut dies anging, pflanzengeographische Aufzeichnungen über die Waldtypenverhältnisse. Im Sommer 1928 erbot sich mir die Gelegenheit, im Verlaufe einiger Tage diese Notizen speziell mit gleichartigen aus Ost-Eesti, wo ich bisher nicht gewesen war, zu ergänzen. Im folgenden wird eine Zusammenfassung der auf diesen Ausflügen gemachten, die Waldvegetation betreffenden Aufnahmen gegeben.

Die Beobachtungsorte sind in Nord- (1, 2), West- (3, 4), Südwest- (5), Mittel- (6, 7) und Ost-Eesti (8, 9) belegen: 1. Lasnamägi (Laaksberg), Nõmme und Rannamõis (Strandhof) in der Gegend von Tallinna (Reval); 2. Aegviidu, an der Bahnstrecke zwischen Tallinna und Tapa; 3. die Gegend zwischen Haapsalu und Rohuküla (eine Schnell-Exkursion); 4. auf Saaremaa (Ösel) vier verschiedene Orte: Loode-

mets in der Umgegend von Kuresaare (Arensburg), die Insel Abruksa 8 km südlich von Kuresaare, die Landstrasse einfassende Wälder in der Gegend von Anseküla im Südwesten von Saaremaa und die Gegend von Järvemetsa im nordwestlichen Saaremaa; 5. Voltveti, 40 km SE von Pärnu (Pernau); 6. die Gegend von Vasula bei Tartu (Dorpat); 7. die Gegend der Station Vägeva (nördlich von Tartu), insbesondere nach Kärde (Kardis) hin; 8. Kastre—Peravalla (Lehrforstei der Universität) südlich vom Emaflusse (Embach) unweit vom Peipsisee; 9. Gegend von Punasoo (in der Gemeinde Simuna) an der Bahn von Sonda—Mustvee, NWN vom Peipsisee. Ganz besonders instruktiv und bei einer Orientierung der Waldtypenverhältnisse warm zu empfehlen ist unter den obengenannten Ortschaften die Gegend von Järvemetsa (NW vom See) mit ihren Moränen- und Sandböden und den hier vorkommenden weiten, gut erhaltenen alten Wäldern, in denen mehrere aus Finnland wohlbekannte Waldtypen in typischer Form ausgebildet sind. Am schwierigsten auseinanderzusetzen und noch gründlicher Untersuchungen bedürftig schienen mir die Waldtypenverhältnisse in Kastre-Peravalla zu sein, in deren, ausgedehnten, auf drainierten Mooregebieten entstandenen Wäldern (vgl. MATHIESEN 1927) sich oft noch keine reife, normale Untervegetation hat entwickeln können.

Ich war bestrebt, überall solche Bestände zu finden, die in bezug auf ihre Altersverhältnisse und von hinderlichen Abholzungen und intensiverer Beweidung verschont die einzelnen Typen in ihrer normalen, charakteristischsten Form vertreten. Dergleichen Normalbestände gibt es mancherorts in Eesti in grosser Menge, und zwar vorzugsweise in den Wäldern der früheren Rittergüter, doch nicht von allen Typen. Speziell sei hervorgehoben, dass die Mehrzahl der in meinen Probestellenbeschreibungen aufgenommenen Bestände garnicht oder wenigstens in nur geringem Masse beweidet gewesen waren. In einigen Fällen musste ich mich mit mehr oder weniger jungen, dazwischen auch mit recht ausgehauenen Beständen begnügen. Beobachtungen wurden überhaupt nicht in Moorwäldern, mit einigen wenigen Ausnahmen auch nicht in Flugsandwäldchen gemacht.

Die Probeflächen waren, wenn nichts anderes besonders vermerkt ist, 150 m<sup>2</sup> gross und immer so homogen wie möglich ausgesucht. Die Vegetationsanalysen wurden nach der bekannten Skala (1—10) von NORRLIN ausgeführt. Für die Bäume und Sträucher, mit Ausnahme ihrer Keimlinge, wurde jedoch eine mehr approximative 5-gradige Reichlichkeitsskala (V = mehr oder weniger dominierend in einem geschlossenen Bestande; I = nur spärlich) benutzt. Zu einer ganz detaillierten Analyse der Artzusammensetzung der Moos- und Flechtenvegetation hatte ich nicht Gelegenheit; auf Bäumen, Baumstümpfen, Steinen u. dgl. vorkommende Moose und Flechten wurden meistens ausser Acht gelassen. Die sich auf die Lage der Probeflächen und Beschaffenheit des Standorts beziehenden Notizen fielen auch infolge der knapp bemessenen Zeit des öfteren nur recht unvollständig aus, und sie werden im folgenden wegen beschränkten Raums in noch gedrängterer Form wiedergegeben. Auf einigen meiner Ausflüge erhielt ich von den mich begleitenden angestellten Förstern sich auf okuläre Abschätzung gründende Angaben über Oberhöhe und Alter der dominierenden Bäume, desgleichen über Bonität des Bestandes nach dem mitteleuropäischen Bonitierungs-system (I—V) taxiert; diese Angaben füge ich den Mitteilungen über Probeflächen bei.

Auf meinen Ausflügen in Eesti wurde mir von Seiten mehrerer Personen die freundlichste Unterstützung zu teil. In besonders grosser Dankesschuld stehe ich zu Herrn Forsttaxator E. ENGEL, Prof. Dr. E. SPOHR, Dr. PAUL THOMSON, der mir u.a. gestattete einige im Sommer 1924 von ihm in Hageri (40 km südlich von Tallinna) gemachte, die Waldvegetation betreffende Probeflächenaufnahmen zu benutzen, und insbesondere zu Herrn Dr. GUSTAV VILBERG, der mir sowohl bei den Exkursionen von 1924 als 1928 ein unermüdlicher Führer und Ratgeber war. In dankbarer Erinnerung gedenke ich ebenfalls meiner finnischen Botanikerkameraden auf den Ausflügen im Jahre 1924, des Lehrers O. KYHKYNNEN und mag. phil. LAURI E. KARI.

Dr. M. J. KOTILAINEN hatte die grosse Liebenswürdigkeit, die

Moosproben, die aus mehreren Probeflächen der Hainwälder genommen werden mussten, für mich zu bestimmen.

Die Waldtypenverhältnisse in Eesti sind infolge des grossen Reichtums an Hainwaldtypen ziemlich verwickelt. Es gab darunter mehrere neue, früher nicht beschriebene Typen. Infolge der beschränkten Ausflugszeit ergab sich nur ein relativ oberflächliches Bild von den Waldtypenverhältnissen in Eesti. Aller Wahrscheinlichkeit nach gibt es hier ausser den von mir im folgenden unterschiedenen, noch mehrere andere Hainwald- und ebenso Halbhainwaldtypen. Nichtsdestoweniger erlaube ich mir, meine Beobachtungen zu veröffentlichen, besonders weil frühere Angaben über die Waldtypenverhältnisse in Eesti sich nur auf zwei kurze Auseinandersetzungen beschränken, die RÜHL (1927, 1928) über sein Forstrevier Kilingi, unweit vom Riga'schen Meerbusen, veröffentlicht hat.

Da eine richtige Kenntnis der Waldtypen erfahrungsgemäss den nicht-finnischen Forschern immer noch Schwierigkeiten zu bereiten scheint, schien es mir zweckmässig, im folgenden meine Vegetationsaufnahmen (die Nomenklatur der Samenpflanzen nach LINDMAN, Svensk fanerogamflora, Stockholm 1926) über sämtliche von mir in Eesti beobachteten Waldtypen zu veröffentlichen. Typenbeschreibungen von schon früher bekannten Typen werden hier nicht gegeben, sondern verweise ich in bezug auf diese, auf die von CAJANDER (1921, 1926) aufgestellten Diagnosen. Die neuen Typen dagegen werden hier in botanischer Beziehung kurz charakterisiert, wobei spezielle Züge der Artzusammensetzung, durch die sich der resp. Typ von anderen Typen unterscheidet, besonders beachtet werden sollen.

Es versteht sich von selbst, dass der Vergleich mit den finnischen Verhältnissen im folgenden einen nicht unbedeutenden Platz einnimmt.

## I. DIE KLASSE DER HEIDEWÄLDER.

Dieser Typengruppe angehörende Wälder kommen überall in Eesti vor, eine grössere Bedeutung kommt ihnen jedoch nur ganz lokal zu und zwar speziell in den nördlichen und westlichen Teilen des Landes, wo unfruchtbare Sandböden keine seltene Erscheinung sind. Sämtliche von mir angetroffene Typen stellen in Finnland wohlbekannte und wichtige Grundtypen dar.

**Cladina-Typ** (CIT). Allem Anschein nach diesem Typ zugehörige, unansehnliche, höchstens einige Ar umfassende Kiefernwaldbestände sah ich auf Saaremaa, in der Nuudinõmme-Gegend in Järvemetsa. Sie kamen auf sehr magerem Sandboden, in Wäldern vom Calluna- und Vaccinium-Typ, vor. Die Bodenvegetation bestand zu ganz überwiegendem Teil aus Flechten und die Holzvegetation aus sehr undicht stehenden, bei einem Alter von etwa 100 Jahr nicht über 10—12 m hohen Kiefern, so dass also die Höhe der dominierenden Bestandsbäume genau der von ILVESSALO (1921, S. 60 Diagr.) für den Cladina-Typ festgestellten Höhe entspricht; die Fichte kam überhaupt nur als ganz kleine, kümmerliche Jungpflanze vor. Es handelt sich hier also nicht um unbedeutende, flechtenreiche Flecken vom Calluna-Typ, sondern vielmehr um Flächen, deren Vegetation tatsächlich einen Waldtyp für sich vertritt. Wahrscheinlich kommen kleine Bestände vom Cladina-Typ hier und da auch anderweitig in Eesti, zum mindesten in Nord-Eesti, vor, und dürfte dieser Typ auch zuweilen auf ausgedehnteren Arealen zu finden sein. GRUNER (1864, s. 39) beschreibt nämlich aus den östlichen Teilen von Nord-Eesti mit Kiefern bestandene, trockene Wälder, deren Untervegetation er folgendermassen charakterisiert: »*Cladonia rangiferina* und *Cetraria islandica* sind (dann) fast die einzigen Pflanzen, welche selbst ausgedörrt, den ausgedörrten Sand entweder in einzelnen Häufchen, oder dicht neben einander stehend auf weite Flächen hin überziehen. An günstigen Localitäten gesellen sich zu diesen Flechten noch einige phanerogamische Gewächse, namentlich *Festuca ovina* und *Carex ericetorum*.« Insofern die Vegetation im estnischen Cla-

dina-Typ so reiser- und gräserarm ist, wie aus GRUNER's Beschreibung erhellt und wie auch ich sie aus Saaremaa an den von mir beobachteten Flächen kennen lernte, vertritt sie augenscheinlich einen nicht früher beschriebenen Untertyp. Die Untervegetation in den Waldbeständen der aus Finnland bekannten Formen des Cladina-Typs (LAKARI 1920, S. 55; CAJANDER 1921, S. 38; ILVESSALO 1922, Pflanzenverzeichnis S. 16—21) vertritt nicht so reine Renntierflechtenbestände wie in den Cladina-Wäldern Estis. In bezug auf den estnischen Cladina-Typ muss ausserdem hervorgehoben werden, dass die in Finnland so wichtige *Cladonia alpestris* und ebenso *Stereocaulon paschale* nach den von mir auf Saaremaa gemachten Beobachtungen daselbst nur spärlich vorkommen.

Meine Vegetationsaufnahmen vom 26. VI. 24. stammen aus drei 150 m<sup>2</sup> grossen, leicht nach Süden geneigten Probeflächen, deren Kiefern etwa 100 Jahre alt waren und nach Forsttaxator ENGEL der V:ten Bonitätsklasse angehören.

### Cladina-Typ.

	1	2	3		1	2	3
<i>Cladonia rangif.</i> . . . . .	8	8	7	<i>Pleurozium Schreb.</i>	3—4	2	3—4
<i>Cl. silvatica</i> . . . . .	8	8	6—7	—	—	—	—
<i>Cl. alpestris</i> . . . . .	1	1—	1+	<i>Pyrola chlorantha</i> . . . . .	1—	—	—
<i>Cl. deformis</i> . . . . .	1—	—	—	—	—	—	—
<i>Cl. uncialis</i> . . . . .	4	3	2	<i>Luzula pilosa</i> . . . . .	—	—	1—
<i>Cl. furcata</i> . . . . .	—	1—	1—	—	—	—	—
<i>Cl. gracilis</i> . . . . .	—	1—	1	<i>Vaccin. vit. idaea</i>	1—2	—	—
<i>Cl. degenerans</i> . . . . .	—	1—	—	<i>V. myrtillus</i> . . . . .	—	1—	—
<i>Cetraria island.</i> . . . . .	1	—	—	<i>Calluna vulgaris</i> . . . . .	1	—	—
<i>Dicranum scopar.</i> . . . . .	—	1	1	—	—	—	—
<i>D. undulatum</i> . . . . .	2	3	4	<i>Picea excelsa</i> . . . . .	1	1+	—
<i>D. spurium</i> . . . . .	1+	1	—	<i>Pinus silvestris</i> . . . . .	III	IV	IV

Den **Calluna-Typ** (CT) sah ich in Eesti an verschiedenen Stellen, immer jedoch nur in kleinen Beständen: in Nõmme bei Tallinna, auf Saaremaa zwischen Keskranna und Anseküla (unbedeutend) und in Järvemetsa sowie in Aegviidu, ein oder das andere kleine Fleckchen eventuell auch in Kastre-Peravalla; nach RÜHL (1927, S. 3) soll er

auch in Kilingi vorkommen. Wälder, die diesem Typ angehören, dürften wohl zumeist in Nord-Eesti vorkommen (vgl. Russow 1862, S. 51 u.a.; GRUNER 1864, S. 41 u. 50), und auch hier nur selten auf ausgedehnteren Gebieten. Der Typ kommt auf ganz magerem Sandboden vor.

Die Vegetation ist derjenigen in den finnischen Calluna-Heidewäldern sehr ähnlich. Auch ähnliche Untertypen lassen sich unterscheiden.

Probeflächenaufnahmen, die sich zum Teil auf verschiedene Untertypen verteilen, gibt es 5 (S. 11):

Nr. 1—3: Tallinna, Nõmme 4. VII. 24.; 3 Probeflächen von 100, 200 und 150 m<sup>2</sup>; Alter der Bestände 80, 80 resp. 50—60 Jahr, sämtlich auf  $\pm$  ebenem Osboden belegen, die beiden ersteren ziemlich oft vom Menschenfuss betreten. Nr. 4: Aegviidu 5. VIII. 28.; ein kleiner Bestand in einem Kiefernwald vom VT; die dominierenden Bäume 50—60 Jahr alt, 12—13 m hoch. Nr. 5: Järvemetsa, auf dem Grundstück von Kandel, 26. VI. 24.; an einem südlichen Oshang belegener, 35—40 jähriger undichter Kiefernbestand, dessen Oberhöhe 6—7 m betrug; Bonität IV, mit unverkennbarer Neigung zu V.

In Järvemetsa fand ich auf denselben Waldgebieten, wo ich die im vorstehenden beschriebene Vegetation vom Cladina-Typ beobachtete, stellenweise kleine flechtenreiche Plätze, an denen *Arctostaphylus uva ursi* dominierend war. Wegen mangelnder Zeit konnte ich diesem abweichenden Sachverhältnis leider keine eingehendere Beachtung schenken. Vegetationsaufzeichnungen habe ich nur aus einer einzigen Probefläche. Die Beschreibung stammt aus einem zu Kandel gehörendem Grundstück, aus einem Kiefernbestand von 150 m<sup>2</sup> Areal, dessen dominierende Bestandsbäume 180 Jahr alt waren und eine Oberhöhe von 14 m hatten; Bonität V. Die Vegetation war wie folgt:

<i>Cladon. rangifer.</i> ...	4—7	<i>Cl. fimbriata</i> .....	1	<i>Pyrola chlor.</i> .....	1
<i>Cl. silvatica</i> .....	4—6	<i>Dicran. undul.</i> ...	5	<i>Melamp. prat.</i> .....	1—2
<i>Cl. alpestris</i> .....	1	<i>Polytrich. junip.</i>	1	<i>Hierac. umbell.</i> ...	1—
<i>Cl. deformis</i> .....	1	<i>Pleuroz. Schreb.</i>	5—7	—	—
<i>Cl. crispata</i> .....	1	—	—	<i>Calamagr. epig.</i> ...	2—3
<i>Cl. cornuta</i> .....	1	<i>Pulsatilla prat.</i>	1	<i>Deschamps. flex.</i> ...	3

### Calluna-Typ.

	1	2	3	4	5
<i>Cladonia rangiferina</i> .....	2	4	2	4—5	4—5
<i>Cl. silvatica</i> .....	3—4	4	2	4	4—5
<i>Cl. alpestris</i> .....	1	—	1	2	2
<i>Cl. Floerkeana</i> .....	—	—	—	—	1—
<i>Cl. deformis</i> .....	—	—	—	—	1—2
<i>Cl. gracilis</i> .....	1—	—	—	—	1
<i>Cl. cornuta</i> .....	1	1	—	1	1
<i>Cl. pyxidata</i> .....	—	—	—	—	1—
<i>Cl. fimbriata</i> .....	—	—	—	—	1—
<i>Cetraria islandica</i> .....	4	5	4	1	1
<i>Peltigera aphthosa</i> .....	—	1	1	—	—
<i>P. malacea</i> .....	1—	1—	—	—	—
<i>Dicranum scoparium</i> .....	3	2	3	—	—
<i>D. undulatum</i> .....	5	4	5	5	5
<i>Pohlia nutans</i> .....	—	—	—	—	1
<i>Pleurozium Schreberi</i> .....	6	6—7	7	8	4—5
<i>Polytrichum juniperin.</i> .....	1	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
<i>Veronica officinalis</i> .....	—	—	—	—	1—
<i>Melampyrum pratense</i> .....	—	2	4	3—4	—
<i>Antennaria dioeca</i> .....	1	—	—	—	—
<i>Hieracium pilosella</i> .....	—	1	—	—	—
<i>H. umbellatum</i> .....	1—2	1	—	—	—
—	—	—	—	—	—
<i>Deschampsia flexuosa</i> .....	1—	2	1	—	—
<i>Festuca ovina</i> .....	3	2	—	1	1—
<i>Carex ericetorum</i> .....	2	1	1	—	—
—	—	—	—	—	—
<i>Empetrum nigrum</i> .....	3	—	6	—	—
<i>Arctostaphylus uva ursi</i> .....	2	—	—	3	1—2
<i>Vaccinium vitis idaea</i> .....	4—5	5	6—7	0—2	—
<i>V. myrtillus</i> .....	—	—	—	0—4	—
<i>Calluna vulgaris</i> .....	6—7	6	6	3—5	5—7
<i>Thymus serpyllum</i> .....	1—2	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
<i>Juniperus communis</i> .....	—	—	—	I	—
—	—	—	—	—	—
<i>Picea excelsa</i> .....	—	—	—	I+	I+
<i>Pinus silvestris</i> .....	V	V	V	V	V

<i>Festuca ovina</i> .....	1—2	<i>Arctost. u. u.</i> ...	2—7	<i>Picea exc.</i> (klein) I
<i>Carex ericetor.</i> .....	1—	<i>Calluna vulg.</i> ...	1	<i>Pinus silv.</i> .....
<i>Luzula pilosa</i> ...	1	<i>Thymus serp.</i> ...	1	IV+

Sobald eine derartige Vegetation auf ausgedehnteren Flächen und in verschiedenen Gegenden auftritt, muss sie natürlich als ein selbständiger Waldtyp abgeschieden werden. Vorläufig dürfte es genügen, sie als einen *Arctostaphylus-Calluna-Untertyp* vom *Calluna-Typ* zu betrachten, der sich in bezug auf seinen Vegetationscharakter und hinsichtlich seines Standorts in gewissem Grade dem *Cladina-Typ* nähert.

In derselben Gegend von Järvemetsa fand ich eine Vegetation des *Calluna-Typs*, die sich hinsichtlich ihres Artenreichtums und dank des Vorkommens von gewissen charakteristischen Arten von dem eigentlichen Typus in floristischer Beziehung in hohem Grade unterscheidet; hierzu gesellt sich eventuell auch noch ein Unterschied im Wuchse der Bäume. Einen, eine derartig vom *Calluna-Typ* abweichende Vegetation darbietenden Waldbestand beschrieb ich aus einer, sich in der Nähe der im vorigen S. 11 als Nr. 5 beschriebenen Probefläche. Auf einer 150 m<sup>2</sup> grossen Probefläche, die am SW-Abhänge des Oses belegen war, und die einen 150 Jahr alten Wald mit einer Oberhöhe von 16—17 m und Bonität IV trug, gab es folgende Vegetation:

<i>Cladon. rangifer.</i> ...	2	<i>Scorzon. humil.</i> ...	1	<i>Arctost. u. u.</i> ...	2—4
<i>Cl. silvatica</i> .....	2	<i>Hierac. umbell.</i> ...	1	<i>Calluna vulg.</i> ...	4—7
<i>Cl. fimbriata</i> .....	1—	<i>Polygonat. off.</i> .....	1—2	<i>Vacc. vit. id.</i> .....	4—6
<i>Dicran. undul.</i> .....	4	—	—	<i>V. myrtillus</i> .....	1
<i>Pleuroz. Schreb.</i> ...	6—7	<i>Calamagr. epig.</i> ...	4	—	—
—	—	<i>Deschamps. flex.</i> ...	3	<i>Junip. comm.</i> ...	I
<i>Pteris aquil.</i> .....	1—	<i>Festuca ovina</i> .....	2	<i>Quercus robur</i> ...	I—
<i>Pulsatilla prat.</i> .....	1	<i>Carex ericetor.</i> .....	1—	—	—
<i>Melamp. prat.</i> .....	3—5	<i>Luzula pilosa</i> .....	1—	<i>Picea exc.</i> .....	I—
<i>Hypoch. macul.</i> ...	2	—	—	<i>Pinus silv.</i> .....	V

Eine ungefähr gleichartige, relativ artenreiche Vegetation des *Calluna-Typs* haben wir auch in Finnland vorzugsweise an den Ab-

hängen von Osen. So gehört z.B. ein Teil der von BJÖRKENHEIM (1909) auf Osböden beschriebenen Kiefernbestände in der Gegend von Evo diesem Untertyp an, den man *Hypochoeris-Calluna-Untertyp* nennen könnte. Durch Vermittlung dieses Untertyps geht der *Calluna-Typ* gewissermassen in Halbhaine über.

**Vaccinium-Typ (VT).** Wälder von diesem Typ sah ich bei mehreren Ausflügen: in Nõmme, Järvemetsa, Anseküla, Voltveti, Kastre-Peravalla (nur wenig) und Aegviidu; vom Eisenbahncoupefenster aus sah ich *Vaccinium*-Wälder auf ziemlich weitausgedehnten Flächen gleich ostwärts von Pärnu, zwischen den Eisenbahnstationen Papiniidu und Vaskrääma, desgleichen längs der Bahnlinie sowohl ost- als westwärts von Aegviidu. Nach Angaben von RÜHL (1927, S. 4) ist dieser Typ auch in Kilingi vertreten. Allem Anschein nach besitzt der *Vaccinium-Typ* eine weitere Verbreitung in Eesti als der vorgenannte Typ und dürfte er sogar stellenweise eine wichtige Rolle in den Waldungen spielen. Die Vegetation variiert in ähnlicher Weise wie im finnischen Typ, an welchen der estnische in bezug auf seine Artzusammensetzung unzweideutig erinnert. Das Wachstum der Bäume war sowohl in Järvemetsa als auch in Voltveti auf meinen Probeflächen in diesem Typ nicht so gut wie gewöhnlich. Aber sie gehörten ja auch, nach dem Unterwuchs zu schliessen, zu den mageren Varianten des betreffenden Typs. Bestände vom *Vaccinium-Typ* sah ich des öfteren in anmoorigem Zustande sowohl in Järvemetsa als auch besonders in Voltveti, ebenfalls ein wenig in Kastre-Peravalla.

Probeflächenanalysen habe ich 10:

Nr. 1—3: Tallinna, Nõmme 4. VII. 24; Nr. 1.—2 60-jährige, Nr. 3 100-jähriger Bestand, sämtlich mit »stypischem« Sandboden. Nr. 4—6: Saaremaa, Järvemetsa 26. VI. 24; Nr. 4 80-jähriger Bestand, mit einer Oberhöhe von 13 m, Bonität IV, Nr. 5 110-jähriger Bestand (bei Lagenõmme) mit einer Oberhöhe von 17 m und Bonität IV, Nr. 6 150-jähriger Bestand, mit 19 m Oberhöhe, Bonität IV; sämtlich auf Sandboden. Nr. 7—8: Voltveti, Pirrumaametsa 30. VI. 24; 110-jährige Bestände mit einer Oberhöhe von 15—16 resp. 17 m, Nr. 7 etwas anmoorig. Nr. 9: SW-Saaremaa, unweit

## Vaccinium-Typ.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Cladonia rangifer.</i> .....	1—	—	1—	—	0—3	3	4	1	—	1
<i>Cl. silvatica</i> .....	1—	1—	1—	—	0—2	3—4	4	1	—	—
<i>Cl. alpestris</i> .....	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cl. deformis</i> .....	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—
<i>Cl. gracilis</i> .....	—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cl. cornuta</i> .....	1—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cl. fimbriata</i> .....	—	—	—	—	—	1—	1	—	—	—
<i>Cetraria islandica</i> .....	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1—
<i>Peltigera aphthosa</i> .....	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>Sphagnum Girgens.</i> .....	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
<i>Dicranum scopar.</i> .....	—	1	3	—	1	—	—	1	1	—
<i>D. undulatum</i> .....	4	3—4	4	3	2	3	6—7	6	2—3	5
<i>Ptilium crista castr.</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	2	—	4
<i>Pleurozium Schreb.</i> .....	7	8	6—7	8	7—8	4	6—7	6—7	6—7	5—6
<i>Hylocomium prolif.</i> .....	—	1—2	—	1	—	6—7	2	3—4	3	5—7
<i>Polytrichum commune</i> .....	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
<i>P. juniperinum</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	—
-----										
<i>Pteris aquilina</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—
<i>Rumex acetosella</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	—
<i>Pulsatilla pratensis</i> .....	—	—	—	—	—	1—2	—	—	—	—
<i>Chamaenerium angust.</i> .....	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pyrola chlorantha</i> .....	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>P. minor</i> .....	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	—
<i>Trientalis europaea</i> .....	—	—	—	—	—	1—	—	—	1—2	—
<i>Veronica officinalis</i> .....	—	—	—	1—	—	—	—	—	1	—
<i>Melampyrum pratense</i> .....	4	3	3—4	4	4	3	3—4	4	—	2
<i>Solidago virgaurea</i> .....	1	1	1—	—	—	—	—	—	1—	—
<i>Antennaria dioeca</i> .....	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hypochoeris macul.</i> .....	1	1	1	—	1—	—	—	—	—	—
<i>Scorzonera humilis</i> .....	—	1—2	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hieracium pilosella</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>H. umbellatum</i> .....	1—	—	1	—	—	1—	—	—	—	1—
<i>Majanthemum bifol.</i> .....	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Convallaria majalis</i> .....	3	2—3	0—2	—	—	—	—	—	—	—
-----										
<i>Anthoxanthum odorat.</i> .....	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	—
<i>Agrostis vulgaris</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
<i>Calamagr. arundinacea</i> .....	1	2	0—2	—	—	—	—	—	—	—
<i>C. epigejos</i> .....	—	—	—	—	1—	4	—	—	—	—
<i>Deschampsia flexuosa</i> .....	1	—	—	4—5	4	5	—	4	2	3
<i>Festuca ovina</i> .....	—	1—	1—	—	1—2	1	—	1	5	5
<i>Carex ericetorum</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	—

## Vaccinium-Typ.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Luzula pilosa</i> .....	—	—	2	1	2	1	—	1+	2	4
<i>L. pallescens</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	—
-----										
<i>Empetrum nigrum</i> .....	4—5	2—3	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Ledum palustre</i> .....	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
<i>Arctostaphylos u. u.</i> .....	—	—	1+	—	2	2—3	—	—	—	2
<i>Vaccinium vit. id.</i> .....	7—8	7	6—7	6—7	6—7	5	8	8	7	6(-7)
<i>V. uliginosum</i> .....	—	1	—	—	—	—	2	—	—	—
<i>V. myrtillus</i> .....	0—2	2	1—3	5—6	4	3	5	6	1—2	4—5
<i>Calluna vulgaris</i> .....	3—4	4	5—6	4—5	5	—	3—5	4	4—5	3
<i>Thymus serpyllum</i> .....	—	1	1—	—	—	—	—	—	1	—
-----										
<i>Juniperus communis</i> .....	II	II	I	I—	I+	I	—	—	II+	II
<i>Quercus robur</i> .....	1—	—	2	—	—	1—	—	—	—	—
<i>Sorbus aucuparia</i> .....	—	—	—	—	—	1—	—	—	1	—
-----										
<i>Picea excelsa</i> .....	—	—	—	1—2	I—	II	—	I	—	I+
<i>Pinus silvestris</i> .....	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
<i>Populus tremula</i> .....	1—	—	1	—	—	I	—	—	—	—
<i>Alnus incana</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	I—	—	—

vom Dorfe Järve 25. VI. 24; über 100-jähriger Bestand auf Sandboden.  
Nr. 10: Aegviidu 5. VIII. 28; 90-jähriger Bestand auf Sandboden, zieml. undicht.

Ebenso wie vom Calluna-Typ, gibt es in Eesti auch eine Form vom Vaccinium-Typ, der sich durch grösseren Artenreichtum und durch das Auftreten von einigen relativ anspruchsvollen Pflanzenarten von dem eigentlichen Typ unterscheidet. Insbesondere kommt er, ganz wie auch in Finnland, auf den Osen vor, wahrscheinlich auf etwas fruchtbarerem Sandboden. So fand ich diesen Untertyp auf Osboden sowohl in Järvemetsa als auch in Aegviidu und wird er, nach GRUNER'S Beschreibung (1864, S. 40) zu schliessen, auch in Ost-Eesti angetroffen. Eine Vegetationsbeschreibung besitze ich aus der Umgebung der Bahnstation Aegviidu. Diese Aufnahme stammt aus einer Probefläche, wo die Kiefern 60—70 Jahr alt, 15—18 m hoch waren und auch die Fichte einigermassen gut zu gedeihen schienen. Die Vegetation war folgende:

<i>Cladon. rangifer.</i> ... 1—	<i>Antenn. di.</i> ..... 1—	<i>Calluna vulg.</i> 2
<i>Peltigera aphth.</i> ..... 1	<i>Hypoch. macul.</i> ... 2	<i>Vaccin. v. id.</i> 6—7
<i>Dicran. undul.</i> ..... 3	<i>Scorzon. humil.</i> ..... 1—	<i>V. myrtillus</i> 1
<i>Pleuroz. Schreb.</i> ... 6	<i>Hierac. umbell.</i> ... 1	<i>Thymus serp.</i> 1—
<i>Hylocom. prolif.</i> ... 6—7	<i>Polygonat. off.</i> ..... 1	—
—	<i>Convall. maj.</i> ..... 1	<i>Juniper. comm.</i> . II+
<i>Pulsat. patens</i> ..... 1+	—	—
<i>Fragaria vesca</i> ..... 1	<i>Calamagr. ar.</i> ..... 0—2	<i>Picea exc.</i> ..... I
<i>Pyrola chlor.</i> ..... 1—	<i>Festuca ovina</i> ..... 4	<i>Pinus silv.</i> ... V
<i>Melamp. prat.</i> ..... 3—4	<i>Luzula pilosa</i> ..... 3	
<i>Solidago virg.</i> ..... 2	—	

In einem gleichartigen Bestande in der Nähe wuchsen u.a. *Hierochloë australis*, *Equisetum hiemale* und *Viola rupestris*, sämtlich nur spärlich.

Dieser Untertyp, den man *Hypochœris-Vaccinium*-Untertyp nennen könnte, vermittelt den Übergang des *Vaccinium*-Typs in den auf S. 25 beschriebenen *Vaccinium-Fragaria*-Typ der Halbhaine.

Die Waldvegetation, die in Eesti auf dem Flugsand entsteht, scheint nach den von mir auf Saaremaa (und in Narva-Jõesuu) gemachten Beobachtungen im allgemeinen in den *Vaccinium*-Typ überzugehen. Zuweilen jedoch, wenn der Flugsand relativ kalkreich ist, nähert sich die Wald-Vegetation derjenigen des *Vaccinium-Fragaria*-Typs.

## II. DIE KLASSE DER FRISCHEN WÄLDER.

Die dieser Klasse zugehörigen Wälder haben in Eesti schon eine bei weitem grössere Ausbreitung als die Heidewälder und kommen daselbst allenthalben vor. In gewissen Gegenden (Järvemetsa, Voltveti, Aegviidu) bilden sie den Hauptkontingent der Wälder.

**Myrtillus-Typ** (MT). Waldbestände von diesem Typ konnte ich an allen übrigen Beobachtungsorten ausser auf der Insel Abruca und in Loodemets finden. Zumeist kam er nur hier und da zwischen anderen Typen und zwar vorzugsweise auf kleinen etwas erhöh-

ten Stellen zwischen Böden besserer Typen eingestreut vor. In gewissen Gegenden (Vasula, Kärde, Punasoo) war er mehr oder weniger selten. Auf weiter ausgedehnten Gebieten konstatierte ich diesen Typus in Järvemetsa und speziell in Voltveti, ausserdem auch noch in Aegviidu. Nach RÜHL (1927, S. 5) kommt der Typ ebenfalls in Kilingi vor. Der Boden scheint entweder mehr oder weniger magere Moräne oder auch einigermaßen lehmiger Sand zu sein.

Die Kräuter- und Gräservegetation ist in den estnischen *Myrtillus*-Wäldern etwas dürftiger und artenärmer (vgl. auch RÜHL 1927, S. 6) als im allgemeinen in Finnland (vgl. z.B. die Artenverzeichnisse aus alten *Myrtillus*-Wäldern bei ILVESSALO 1922, S. 16 ff.), und nähert sie sich in dieser Beziehung dem *Myrtillus*-Typ auf Åland (siehe PALMGREN 1922, S. 34). Auch die Abwesenheit oder Seltenheit gewisser Pflanzenarten (zumeist dieselben Arten wie im OMT, siehe S. 19) erinnert an åländische Verhältnisse. Doch ist die Artzusammensetzung (vgl. auch das Artenverzeichniss von RÜHL, das womöglich noch mehr »finnisch« ist als das Verzeichnis in Tabelle S. 18) in den finnischen und estnischen Wäldern einander so ähnlich, dass die Typen als identisch betrachtet werden können. — Über die Ursachen der Artenarmut und anderer negativen Charakteren des estnischen *Myrtillus*-Typs will ich mich nicht hier äussern; nur so viel sei hervorgehoben, dass dem Weidengang keine merkbare Bedeutung zukommt.

Meine Probeflächen sind folgende:

*Nr. 1:* Haapsalu 21. VI. 24; 150—200-jähriger Bestand auf Sandboden; 100 m<sup>2</sup>. *Nr. 2—4:* Järvemetsa 26. VI. 24; 2: 80-jähriger dichter Bestand auf zieml. steilen N-Abhang; Oberhöhe 19 m; Bonität III(—IV); 3: 100-jähriger Bestand; Oberhöhe 20 m, Bonität III. 4: 100-jähriger Bestand (bei Kuumi); Oberhöhe 18 m; Bonität III (—IV). *Nr. 5:* Voltveti, Pirrumaametsa 30. VI. 24; Nahezu 100-jähriger Bestand auf Sandböden. Oberhöhe 22 m; Bonität III. *Nr. 6:* Tartu, Vasula Laanemetsa 2. VII. 24; ca. 60-jähriger Bestand im ersten Versumpfstadium. *Nr. 7:* Aegviidu 5. VIII. 28; etwa 90-jähriger Bestand auf Sandboden; Oberhöhe 22 m. *Nr. 8:* Kastre-Peravalla, Quartal 60, 31. VII. 28; 150-jähriger Bestand auf Sandboden; Oberhöhe 24 m; Bonität III.

## Myrtillus-Typ.

	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Peltigera canina</i> .....	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Sphagnum Girgens.</i> .....	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Sph. squarrosum</i> .....	—	—	—	—	—	2	—	—
<i>Dicranum scoparium</i> ...	—	1	—	1	1	—	—	—
<i>D. undulatum</i> .....	2	2	2-3	—	1	2	2	2
<i>Ptilium crista castr.</i> .....	—	1	1-2	4	6	—	5	5
<i>Pleurozium Schreberi</i> ...	5-6	6-7	6	6-7	7	6	3	8(-7)
<i>Rhytidiadelphus triq.</i> ...	—	—	0-2	1	1	2	1	—
<i>Hylocomium prolifer.</i> ...	7	7	8	4	6-7	7	7	5
<i>Polytrichum commune</i> ...	—	—	—	1	—	1	—	—
-----								
<i>Pteris aquilina</i> .....	—	1	2	3	1-2	—	—	—
<i>Phegopteris dryopt.</i> .....	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Polystichum spinulos.</i> ...	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Equisetum silvatic.</i> .....	—	—	—	—	—	2	—	—
<i>Anemone nemorosa</i> .....	—	1	1-3	—	—	—	—	—
<i>Rubus saxatilis</i> .....	—	—	1	—	—	0-2	2-3	—
<i>Vicia sepium</i> .....	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Oxalis acetosella</i> .....	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Viola Riviniana</i> .....	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Pyrola chlorantha</i> .....	—	—	—	1	—	—	1	—
<i>P. secunda</i> .....	—	—	1	—	—	1	—	—
<i>Monotropa hypopitys</i> ...	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Trientalis europaea</i> .....	3	1-2	1	2	1-2	1-2	1	—
<i>Veronica chamaedrys</i> ...	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>V. officinalis</i> .....	—	—	1	1	—	—	—	—
<i>Melampyrum pratense</i> ...	4-5	—	—	3	2	—	—	3
<i>M. silvaticum</i> .....	4	6	5(-6)	2	—	1-2	—	—
<i>Solidago virgaurea</i> .....	—	—	—	1	—	—	1	—
<i>Scorzonera humilis</i> .....	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Hieracia Vulgata</i> .....	—	1	1	—	—	—	—	—
<i>Majanthemum bifol.</i> ...	4	2	3	2-3	0-2	2	2	—
<i>Convallaria majalis</i> .....	—	1	—	—	1	—	1	—
<i>Listera cordata</i> .....	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Goodyera repens</i> .....	—	—	—	—	—	—	1	1-2
-----								
<i>Anthoxanthum odorat.</i> ...	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Calamagrostis arundin.</i> ...	—	1	—	—	2	0-2	2	—
<i>C. epigejos</i> .....	—	1-2	—	—	—	—	—	—
<i>Deschampsia flexuosa</i> ...	6	5-6	5	5-6	6	—	5-6	—
<i>Festuca ovina</i> .....	3	1	—	1	—	—	—	—
<i>Carex canescens</i> .....	—	—	—	—	—	1-2	—	—
<i>C. digitata</i> .....	—	—	1	—	—	—	—	—

## Myrtillus-Typ.

	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Carex ericetorum</i> .....	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Luzula pilosa</i> .....	3-4	2	2	4	2	1	3	—
-----								
<i>Vaccinium vitis idaea</i> ...	5	0-4	3	3-4	5	5-6	2-5	5-6
<i>V. myrtillus</i> .....	6-7	0-6	5-6	5	5-6	6-7	3-5	6
<i>Calluna vulgaris</i> .....	4	1	—	1-2	—	—	—	1
-----								
<i>Juniperus communis</i> ...	I	—	—	I	—	—	—	—
<i>Salix caprea</i> .....	—	—	—	—	I	—	—	—
<i>Quercus robur</i> .....	—	1	—	—	—	—	—	—
-----								
<i>Picea excelsa</i> .....	—	V	V	IV	IV+2	V	IV+	III
<i>Pinus silvestris</i> .....	V	I	I	IV	IV	—	IV	V
<i>Populus tremula</i> .....	—	I	—	—	—	I	—	—
<i>Betula sp.</i> .....	I	—	—	—	I	II	I	—
<i>Sorbus aucuparia</i> .....	II	I	1	1	1	I	I	—

**Oxalis-Myrtillus-Typ (OMT).** Auch dieser Typ kam in den von mir besuchten Gegenden, mit Ausnahme von Abruka und Loodemets, vor. In Järvemetsa und Voltveti gehört der grösste Teil der von mir gesehenen Wälder zu diesem Typ; auf dem Ausfluge nach Vasula und Punasoo sah ich ihn nur wenig. Nach RÜHL (1927, S. 6) kommt er ebenfalls in Kilingi vor. In den meisten botanischen Lokalbeschreibungen (SCHMIDT, RUSSOW, GRUNER u.a.), welche die Waldvegetation von Eesti botanisch behandeln, beziehen sich die Darstellungen aus den Fichtenwäldern gewöhnlich auf diesen Typ.

Die Pflanzendecke ähnelt sehr derjenigen des entsprechenden Typs in Finnland. Von den kleineren Verschiedenheiten, die sich nach den Probeflächenaufnahmen zu schliessen geltend machen, mag das im Vergleich zu finnischen Verhältnissen relativ seltene oder knappe Vorkommen von *Rubus saxatilis*, *Geranium silvaticum*, *Linnaea borealis*, *Solidago*, *Hieracium umbellatum*, *Convallaria majalis* und *Calamagrostis arundinacea* hervorgehoben werden.<sup>1</sup> Durch diese

<sup>1</sup> Nach RÜHL'S Artenverzeichnis zu urteilen (1927, S. 7) sind von den erwähnten Arten wenigstens *Rubus*, *Solidago*, *Convallaria* und *Calamagrostis* im Oxalis-Myrtillus-Typ in Kilingi ebenso häufig und zum Teil auch ebenso reichlich wie bei uns in Finnland zu finden.

negativen Verhältnisse steht der estnische OMT dem åländischen OMT, den PALMGREN (1922) näher beschrieben hat, nahe. Auf Saaremaa (vgl. die Annotationen Nr. 2—7 weiter unten) ist die Übereinstimmung mit dem åländischen OMT am auffallendsten. Trotz dieser negativen Züge machen die estnischen Oxalis-Myrtillus-Wälder im allgemeinen doch einen in gewissem Grade üppigeren Eindruck als die finnischen Wälder desselben Typs. Es kommen nämlich in den ersteren den Hainwäldern näherstehende Varianten, in denen z.B. *Oxalis acetosella* oft sehr reichlich und *Vaccinium vitis idaea* spärlicher als in finnischen Oxalis-Myrtillus-Wäldern zu finden sind, sehr allgemein vor. Auch stehen sie dadurch den Hainwäldern näher als die finnischen Oxalis-Myrtillus-Wälder, dass in ihnen häufig (obwohl spärlich) ausgesprochene Hainpflanzenarten vorkommen, was seinerseits wiederum teilweise mit einer leicht vorsichgehenden Besamung dieser Wälder durch an letztere oft unmittelbar angrenzende Hainwälder zusammenhängt.

Die untersuchten Probeflächen waren folgende:

Nr. 1: Tallinna, Nõmme 20. VI. 24; ca 75-jähriger Bestand am N-Abhang eines Oses (mit Glint-Untergrund); 100 m<sup>2</sup>. Nr. 2: Saaremaa, Anseküla, Kaviküla, unweit von Villa Stahlberg 25. VI. 24; sehr ungleichaltriger Bestand am Fusse eines Osabhanges; die dicksten Fichten in Brusthöhe 25 cm im Diam. Areal 100 m<sup>2</sup>; *Hedera helix* an einer Fichte, bis 6 m hoch kletternd. Nr. 3—7: Järvemetsa 26.—27. VI. 24; Nr. 3—4: 120—140-jährige Bestände auf Moränenboden; Oberhöhe 27—28 resp. 26 m; Bonität II; Nr. 5: 110—115-jähriger Bestand in Lagenõmme; Oberhöhe der Kiefer 25—26 m, Bonität II; Nr. 6: 140-jähriger Bestand bei Karu; Oberhöhe 31 m; Bonität II bis I; Nr. 7: ungefähr wie Nr. 6, aber der Bestand sehr ungleichaltrig. Nr. 8: Voltveti Pirruaametsa 30. VI. 24; 120-jähriger dichter Bestand auf Sandboden; Oberhöhe 28 m; Bonität II. Nr. 9: Tartu, Vasula Laanemetsa 2. VII. 24; 60—70-jähriger Bestand auf etwas lehmigen Sandboden. Nr. 10: Vägeva 3. VII. 24; etwas anmooriger Bestand; Areal 100 m<sup>2</sup>. Nr. 11: Aegviidu Nikkerjärvi 5. VIII. 28; ein 50—100-jähriger Bestand auf einem Moränenhügel; durch Abholzung und Weidegang zieml. mitgenommen. Nr. 12: Punasoo 3. VIII. 28; nur 50-jähriger Bestand auf sandigem Moränenboden; Oberhöhe 18 m.

### Oxalis-Myrtillus-Typ.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Peltigera canin.</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Plagioch. aspl.</i>	—	1—1	—2	—	—	—	1—1	—2	2	—	—	—
<i>Sphagn. Girg.</i>	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—
<i>Dicran. majus.</i>	—	—	2	1	—	—	1	1—	—	—	—	—
<i>D. scoparium.</i>	—	1—2	—	1	1	—	—	—	—	—	1	1
<i>D. undulatum.</i>	1—	—	—	—	—	1	1—2	—	1—	1	—	—
<i>Rhodobr. ros.</i>	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	1—	—
<i>Mnium cuspid.</i>	1	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	4—5	—
<i>Brachythec.?</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Ptilium crista c.</i>	—	—	1	—	4	3	1	2	—	—	—	—
<i>Pleuroz. Schreb.</i>	5	5	4	6	6—7	7	7	2	5	5—6	6	2—3
<i>Hylocom. prolif.</i>	6	3	6—7	7	6	6	6	6	6	7	5	1
<i>Rhytidiad. triq.</i>	4	6	6	4—5	6	6—7	6	1	4—5	3	2	2—3
<i>Pteris aquilina</i>	1	2	1	1	—	1—2	2	1	—	—	1	—
<i>Phegopt. dryopt.</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	0—3	1—2	0—4	1—2
<i>Polyst. spinul.</i>	—	1	—	—	—	—	—	1	1	1	1	—
<i>P. dilatatum ...</i>	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Athyr. fil. fem.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1—2	1	—	—
<i>Equiset. silvat.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—
<i>E. pratense ...</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Stellaria holost.</i>	2	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	—
<i>Cerast. caesp. .</i>	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	1—	—
<i>Anemone hepat.</i>	1	—	1—2	1	—	2—3	3	—	—	—	1	—
<i>A. nemorosa ...</i>	—	2	3—4	2	3—4	—	—	1	1	4	—	—
<i>Ranunc. acris .</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	—
<i>Rubus saxatilis</i>	2	1	—	—	—	—	—	2—3	2—3	2	2	—
<i>Fragaria vesca</i>	—	1	1	1	—	—	1—	1	—	3	1	1
<i>Potentilla erecta</i>	—	2—3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Geum rivale ...</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Filipend. ulm.</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
<i>Vicia cracca ...</i>	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	—	—
<i>V. sepium .....</i>	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Geranium silv.</i>	—	—	1—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Oxalis acetos. .</i>	2—4	5	5—6	5	—	7(-8)	7	6—7	3—6	4	7	2—5
<i>Viola palustr. .</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(1)	—
<i>V. Riviniana...</i>	—	1	1—2	2	1	2—3	2	—	—	—	2	—
<i>V. canina .....</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Chamaen. ang.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—
<i>Sanicula europ.</i>	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Angelica silv. .</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	1
<i>Pyrola rotundif.</i>	—	2	—	—	—	—	—	—	—	0—2	—	—
<i>P. secunda.....</i>	—	—	1—	1	1	2	2—3	—	1	1	2	1

## Oxalis-Myrtillus-Typ.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Pyrola unifl.</i> ...	—	—	2-3	2	—	0-5	3-4	—	—	1	1	—
<i>Triental. europ.</i>	3-4	2	1	—	—	—	1-3	2	1	3	1	—
<i>Veronica cham.</i>	—	—	1	1-1	1-1	1-1	1-2	1	—	1	2	—
<i>V. officinalis</i> ...	—	—	1-2	1-1	1-1	1-1	1-1	—	—	—	1	—
<i>Melamp. prat.</i>	3	—	2	—	—	—	—	—	—	3	—	1
<i>M. silvaticum</i> .	4	3	3	—	3	1-2	1-1	—	2	4	—	—
<i>Galium boreale</i>	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>G. mollugo</i> .....	—	—	—	1-1	—	1-1	—	—	—	—	—	—
<i>Succisa pratens.</i>	—	—	—	—	1-1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Camp. rotundif.</i>	—	—	—	—	—	1-1	—	—	—	—	—	—
<i>C. persicifolia</i> .	1-1	—	—	1-1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Solid. virgaur.</i> .	3	—	—	—	1-2	—	—	2	1	1	—	—
<i>Hypochoer. mac.</i>	—	—	—	—	—	—	—	1-1	—	—	—	—
<i>Hierac. Auric.</i> .	—	—	—	—	—	—	1-1	—	—	—	—	—
<i>H. a. Vulgata</i> ...	1	1	1-2	2	1+	1	2	—	—	—	2	—
<i>Majanthem. bif.</i>	5-6	3-4	1-2	3	4-5	—	—	2-5	5	3	4-5	2
<i>Convallar. maj.</i>	2-3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Paris quadrif.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1-1	—
<i>Listera cordata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1-1	—	—
<i>Neottia nid. av.</i>	—	—	1-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Anthox. odor.</i> .	—	1	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Agrostis capill.</i>	—	1	—	—	—	1-1	—	—	—	—	1	—
<i>Calam. arund.</i>	3-4	—	—	—	—	—	—	0-2	3-4	2	1	3-5
<i>Desch. caespit.</i> .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>D. flexuosa</i> ...	3-5	—	3	5	4	5	5	3-4	—	—	6	—
<i>Melica nutans</i> .	—	3	—	1-1	—	—	1	1-1	—	—	2	—
<i>Festuca ovina</i> .	2	—	2	—	1	2	1	—	—	—	4	—
<i>Carex digitata</i> .	1	2	1	3	1-2	3-4	3	—	2	—	3	—
<i>C. diversicolor</i> .	—	1-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>C. vaginata</i> ...	—	—	—	—	—	—	—	—	1-1	2	—	—
<i>Luzula pilosa</i> .	3	2	3	3	3	5	4	2	3	3	5	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lycop. selago</i> ...	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>L. annotinum</i> .	—	—	1-1	—	—	—	—	—	—	1	1-2	—
<i>Vaccin. vit. id.</i>	2-4	5	1-2	2	3	—	1-2	3	5	5	5-6	2
<i>V. myrtillus</i> ...	6	7	5-6	6	6	2	4-5	5	6-7	6-7	6(-7)	3-5
<i>Linnaea boreal.</i>	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1-1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Juniper. comm.</i>	—	I	—	—	—	I-1	—	—	—	—	—	—
<i>Corylus avell.</i> .	I	I-1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>Ribes alpinum</i> .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	I-1	—
<i>Rubus idaeus</i> .	—	I	—	—	—	—	—	I	—	—	—	I-1

## Oxalis-Myrtillus-Typ.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Rubus caesius</i> .	—	I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhamnus frang.</i>	—	—	—	—	—	—	—	I	—	—	—	I
<i>Hedera helix</i> ...	—	I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Picea excelsa</i> ...	V(-IV)	V	V	V	IV+1	IV	V	V+3	V	V	V	III
<i>Pinus silvestr.</i> .	I	I-1	I	I	IV	IV	III	I	—	—	—	—
<i>Populus trem.</i> .	I	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	3
<i>Salix caprea</i> ...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	II-1
<i>Betula sp.</i> .....	II	—	—	—	I-1	—	—	—	I-1	I-1	—	V
<i>Alnus glutinosa</i>	—	I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>A. incana</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	I-1	—	II
<i>Quercus robur</i> .	I	—	—	—	I-1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sorbus aucupar.</i>	2	—	—	1-1	1+	1-1	1-1	—	I	—	1	I

## III. DIE KLASSE DER HALBHAINWÄLDER.

Unter den in der Literatur beschriebenen Waldtypen gibt es einige, die eine Mittelstellung zwischen den Heide- und Hainwäldern einnehmend, sich nur schwer zweckmässig in die drei von CAJANDER aufgestellten Waldtypenklassen einreihen lassen. Zu diesen Typen, als deren Charakteristikum gilt, dass sie zum Teil xerophile Heide-waldpflanzen, u.a. xerophile Reiser, zum Teil auch mehr oder weniger anspruchsvolle mesophile Hainwaldpflanzen enthalten, und deren Artreichtum überdies relativ gross ist, gehören der finnische Vaccinium-Rubus-Typ (CAJANDER 1921, S. 30; zuerst bei LINKOLA 1916, S. 98 u. 1921, S. 26 als kollektiver Waldtyp »trockene Hainwälder« beschrieben) und der schweizerische Vaccinium-Papilionaceen-Typ (LINKOLA 1924, S. 160). Als ein hierher gehörender Typ kann auch der provisorisch als Untertyp des Vaccinium-Typs beschriebene, dem Vaccinium-Rubus-Typ verwandte finnische »üppige Vaccinium-Typ« (LINKOLA 1916, S. 90; 1922, S. 17) gelten, der offenbar einen Waldtyp für sich darstellt.

Da ich nun in Eesti einen neuen Waldtyp fand, der infolge ähnlicher Charaktere, wie die der ebengenannten, sich weder zu den

Heidewäldern noch zu den frischen Wäldern oder zu Hainwäldern rechnen lässt, sondern sich vielmehr den obengenannten Typen anschliesst, so dürfte es am zweckmässigsten sein, die in Frage stehenden Typen sämtlich zu einer gesonderten, selbständigen Waldtypenklasse, der mehr oder weniger trockenen Halbhaine zusammenzufassen. Hierzu können dann auch noch einige andere, vorläufig noch unbeschriebene, sich jedoch nur auf recht unansehnliche Waldareale beschränkende Typen in Eesti gerechnet werden. In den südlicheren Ländern gibt es allem Anschein nach noch verschiedene andere Halbhaintypen.

Die grösste Ausbreitung haben die dieser Gruppe angehörenden Wälder augenscheinlich in mehr oder weniger kontinentalem Klima. Sie stehen auf einem Boden, der trocken bis ziemlich trocken und zugleich kalkhaltig, sowie im allgemeinen zugleich mehr oder weniger eutroph ist.

Die Vegetation der Halbhainwälder trägt einen xero-mesophilen Charakter, da sie aus Xerophyten, Xero-Mesophyten und Mesophyten gebildet wird; die Pflanzendecke hat nie ein hygrophiles Gepräge wie in den CAJANDER'schen Hainwäldern. Ferner wird die Vegetation durch das bald spärlichere, bald reichlichere Auftreten von eutraphentischen Arten gekennzeichnet. Ein Teil der Typen repräsentiert eine recht anspruchslose, sich der Vegetation der Heidewälder ziemlich nahe anschliessende, andere wiederum eine mehr eutraphentische Vegetation, die ohne Grenze in die typischen Haine überleitet. Die Gruppe ist infolgedessen recht heterogen; eventuell wäre es zweckmässig, sie in zwei Unterklassen aufzuteilen.

Die Bodenflechten und zwar die gewöhnlichen Heidewaldarten derselben kommen in einigen Typen, doch nur in ziemlich oder sehr geringer Menge vor. Moose dagegen gibt es mehr, ja sogar reichlich, und gehören auch diese, wenigstens zum überwiegenden Teil, zu den Heidewaldarten; in einigen Typen ist die Moosvegetation nur sehr knapp und kann sogar völlig fehlen; typische Hainwaldmoose kommen kaum vor. Die Reiservegetation ist recht reichlich bis ziemlich spärlich und setzt sich aus mehr oder weniger xerophilen

Arten zusammen. Die Kräuter- und Gräservegetation schwankt von recht spärlich bis reichlich; doch ist sie immerhin bei weitem üppiger als in den Heidewäldern. Die Artenzahl der Kräuter und Gräser ist mehr oder weniger gross und macht sich der eutraphentische Einschlag, wie bereits weiter oben angedeutet wurde, bald mehr, bald weniger bemerklich. Sträucher gibt es im ganzen einigermassen reichlich, in den bisher bekannten Typen vor allem Wacholder, ausserdem aber auch noch andere, zum Teil eigentliche Hainsträucher. Den Holzbestand bildet in den nordischen Verhältnissen in der Regel die Kiefer. Der Wald ist meistens relativ undicht, so dass das Licht guten Zutritt zu der Untervegetation hat.

Die Humusschicht in den Halbhainwäldern ist dünn, nicht selten beinahe fehlend. Das Auftreten gewisser Pflanzen lässt schliessen, dass die Bodenreaktion jedenfalls nicht sehr sauer ist, in gewissen Typen dürfte sie ziemlich neutral sein.

**Vaccinium-Fragaria-Typ** (VFrT). Diesen Typ, den ich bereits früher aus Finnland als einen Untertyp («üppiger Vaccinium-Typ») des Vaccinium-Typs unterschieden habe, traf ich in Eesti nicht in einer typischer Form. Doch kann mit grösster Wahrscheinlichkeit angenommen werden, dass er hier zu Lande vorkommt, eventuell in mehreren Teilen des Landes. Auf meinen Ausflügen nach Anseküla in Saaremaa bemerkte ich nämlich gewisse Kiefernbestände auf Dünensand, deren Vegetation in hohem Masse an den betreffenden Typ erinnerte. Ausserdem befindet sich unter den von Dr. THOMSON mir überlassenen, von ihm in Hageri gemachten Waldvegetationsbeschreibungen eine, aus einem preisselbeerreichen Kiefernwalde stammende Aufzeichnung, die den betreffenden Waldbestand als dem Vaccinium-Fragaria-Typ ziemlich nahekommend charakterisiert. Die Voraussetzungen für das Vorkommen des Vaccinium-Fragaria-Typs in Eesti dürften auch sehr günstig sein und zwar dadurch, dass der Osboden, auf dem dieser Typ wenigstens in Finnland meistens vorkommt, sehr oft mehr oder weniger eutroph ist (vgl. z.B. Angaben bei HAUSEN 1913).

Ich benutze hier die Gelegenheit eine Beschreibung des neuenies

Waldtyps zu geben und zwar stütze ich mich hierbei auf Beobachtungen, die ich in der Gegend von Laatokka (LINKOLA 1916, S. 90 u. 1921, S. 12) und in Süd-Häme (LINKOLA 1922, S. 18 Nr. 4—7) gemacht habe. Meine Aufnahmen können durch gewisse von BJÖRKENHEIM (1909) gegebene Beschreibungen (z.B. Nr. 26 in Tabelle I) sowie durch die in KUJALA's Untersuchung (1925, S. 20 u. 22) angegebene Vegetation des Subtyps vom *Vaccinium*-Typ (Siedlung 2 u. 6 bei KUJALA) ergänzt werden.

Der betreffende Typ schliesst sich den Heidewäldern, namentlich dem Hypochoeris-*Vaccinium*-Untertyp des *Vaccinium*-Typs ziemlich nahe an und könnte vielleicht mit gleich guter Berechtigung in die Klasse der Heidewälder eingereiht werden. So ist z.B. die, grösstenteils aus *Pleurozium Schreberi* bestehende Moosvegetation sehr reichlich. Flechten, und zwar u.a. sowohl die Renntier- als auch die isländische Flechte, kommen häufig vor. Die Kräuter- und Gräservegetation ist ziemlich reichlich, wenn auch zweifellos dürftiger als im *Vaccinium*-*Rubus*-Typ. Als die wichtigsten Kräuter seien hervorgehoben: *Pteris aquilina*, *Rubus saxatilis* (fehlt in den Probestellen aus Häme!), *Fragaria vesca*, *Vicia cracca*, *Lathyrus pratensis*, *Viola canina*, *Melampyrum pratense*, (*Galium boreale*), *Solidago virgaurea*, *Antennaria dioica*, *Hypochoeris maculata*, *Hieracium umbellatum* und *Convallaria majalis*, neben welchen dann auch noch das Auftreten von Arten wie *Vicia silvatica*, *V. sepium*, *Lathyrus vernus*, *L. silvestris*, *Viola rupestris*, *Veronica officinalis*, *Campanula persicifolia* und *Polygonatum officinale* Beachtung verdient. Die wichtigsten Gräser sind: *Calamagrostis arundinacea*, *Festuca ovina*, *Carex digitata* (sehr charakteristisch) und *Luzula pilosa*, etwas seltener *Melica nutans*; das bei uns in Finnland so sehr verbreitete Waldgras *Deschampsia flexuosa* fehlt dagegen meist. Die einigermaßen reichlich vorkommende Reiservegetation wird hauptsächlich durch *Vaccinium vitis idaea* vertreten. Von Sträuchern sieht man allenthalben und sehr reichlich den Wacholder, seltener vereinzelte Hainstrauch-Individuen. Der Baumbestand besteht in ursprünglichen Verhältnissen aus Kiefern.

**Arctostaphylus-Asperula tinctoria-Typ** (Arc Asp ti T). Diesen bisher noch nicht beschriebenen Waldtyp sah ich zwischen Haapsalu und Rohuküla, in der Nähe eines kleinen Glinthanges bei Pullapää. Auf beinahe nur aus kleinen Kalksteinen gebildetem Boden, der aus alten, in sanfter Neigung wellenförmig aufeinander folgenden Strandwällen besteht, ist eine in hohem Grade eigenartige Vegetation entstanden. Der einige ha umfassende Wald ist niedriger, schwächerer Kiefernwald. Die einige cm dicke, an Heidetorf erinnernde Humusschicht ist von einer ziemlich dichten, an verschiedenen Stellen verschieden üppigen Moosdecke überwuchert, die stellenweise etwas mit Renntierflechte untermischt ist. Von Reisern kommen zuweilen mehr oder weniger reichlich, zuweilen wiederum nur spärlich auftretend *Arctostaphylus uva ursi*, hier und da gemeinsam mit letzterer oder auch allein für sich *Vaccinium vitis idaea* vor. Die Kräuter- und Gräservegetation ist überraschend reichlich vertreten und ihrer Artzusammensetzung nach eine höchst eigenartige. Auf Grund von Aufzeichnungen, die ich an drei, meiner Meinung nach sehr typischen Probestellen machte, wären folgende Kräuter und Gräser die häufigsten: *Anemone hepatica*, *Fragaria vesca*, *Pimpinella saxifraga*, *Asperula tinctoria*, *Galium boreale* und *Sesleria coerulea*, *Melica nutans*, *Festuca ovina* und *Carex digitata*. Ausserdem können Arten wie *Geranium sanguineum*, *Polygala amarellum*, *Hieracium pilosella*, *Helleborine atropurpurea* (ausserhalb der Probestelle *Polygonatum officinale*) und *Avena pratensis* Anspruch auf spezielle Beachtung machen. Sträucher sind verhältnismässig reichlich vorhanden; am häufigsten ist *Juniperus*, zuweilen *Corylus* recht reichlich; als charakteristisch soll noch das Auftreten von *Cotoneaster* und *Rosa* vermerkt werden.

Infolge von Zeitmangel musste leider eine eingehendere Untersuchung dieses so überaus interessanten, allem Anschein nach an kalkhaltigen Boden gebundenen Waldtyps unterbleiben. Doch konnte ich 3 Probestellenaufnahmen (21. VI. 24.) machen, die sämtlich aus 150 m<sup>2</sup> grossen, unbeweideten, mit 50—75-jährigen, ziemlich stark flechtentragenden Kiefern bestandenen Flecken stammen (das Artenverzeichnis siehe auf der folgenden Seite).

**Arctostaphylus-Asperula tinctoria-Typ.**

	1	2	3		1	2	3
<i>Cladonia rangif.</i> . . . . .	3	4—5	2	<i>Hierac. Vulgat.</i> ...	1	1—	1
<i>Cl. silvatica</i> .....	3	4	2	<i>H. umbellatum</i> ...	—	1	—
<i>Cetraria island.</i> ...	—	2	—	<i>Convallaria maj.</i> . .	1—	1	1
<i>Dicranum scopar.</i> ...	—	1	1	<i>Helleborine atrop.</i> ..	—	1—	1
<i>D. undulatum</i> ...	4	3	3	—	—	—	—
<i>Pleurozium Streb.</i> 7—8	7—8	6—7	<i>Avena pratensis</i> ...	—	1—	—	—
<i>Rhytidiadelph. triq.</i> —	—	1	<i>Sesleria coerulea</i> . .	2	1	1	—
<i>Hylocom. prolif.</i> . . .	—	1	<i>Melica nutans</i> ...	1	1—	1	—
—	—	—	<i>Festuca ovina</i> ....	3	4	4	—
<i>Anemone hepat.</i> ...	3	3	4	<i>Nardus stricta</i> .....	1—	—	—
<i>Rubus saxatilis</i> ...	1	3	3	<i>Carex digitata</i> ....	3	2	3
<i>Fragaria vesca</i> ...	3	2	3	—	—	—	—
<i>Vicia cracca</i> ..... 1—	—	—	—	<i>Arctostaph. uva u.</i>	4—5	6	3
<i>Geranium sang.</i> ... 1—	—	—	1—	<i>Vaccin. vitis id.</i> ...	—	—	5
<i>Polygala amarell.</i> . .	1+	1+	1	<i>Thymus serpyll.</i> ...	1	3	1
<i>Pimpinella saxifr.</i> 1—2	1—	1	1	—	—	—	—
<i>Pyrola chlorantha.</i> 1—	2	2	<i>Juniperus comm.</i> . .	III	III	III	—
<i>P. secunda</i> ..... 1	1—	—	<i>Corylus avellana</i> ...	II	—	II	—
<i>Melamp. pratense</i> 1	—	2	<i>Quercus robur</i> ...	—	1—	1—	—
<i>Asperula tinctoria</i> 4—5	4	4	<i>Cotoneaster integ.</i> .	I—	—	I	—
<i>Galium boreale</i> ... 2	1	2	<i>Sorbus aucupar.</i> . .	1—	1—	1—	—
<i>Solidago virgaur.</i> . .	1—	—	<i>Rosa sp.</i> ..... 1	I	—	I—	—
<i>Achillea millef.</i> ... 1—	—	1—	—	—	—	—	—
<i>Hierac. pilos.</i> ..... 1—	1—	—	<i>Pinus silvestris</i> ...	V	V	V	—

Eine der vorstehenden nahverwandte, teilweise sogar mit derselben identische Vegetation kommt, wie man nach den Vegetationsaufnahmen von HESSELMAN (1908, S. 89 ff.) und DU RIETZ (1925, S. 11) schliessen kann, ebenfalls auf Gotland, in den hier häufigen Uferwall- und Felsbodenwäldern und in den Wäldern mit einer dünnen Moränendecke über dem silurischen Felsboden vor; auch auf den Urkalkinseln im Stockholmer Skärgård (DU RIETZ 1925, S. 11) wurde eine sehr ähnliche Vegetation konstatiert.

BRAUN-BLANQUET (1918, S. 31) beschreibt eine Waldvegetation aus Unterengadin in der Schweiz, die in bezug auf ihren allgemeinen ökologischen Charakter sich dem eben besprochenen Typ in hohem Grade nähert, wenn sie auch, dank mancher bedeutenden floristischen Verschiedenheit, zu einem anderen Typ der Halbhainwälder gerechnet

werden muss. In der Schweiz wird diese Vegetation durch einen an *Erica carnea*-reichen Bergföhren- oder auch (vgl. BRAUN-BLANQUET S. 33) Kiefernwald auf Kalkschutt vertreten. Als Beispiel für gemeinsame floristische Züge dieses *Erica*-reichen Waldtyps und des estnischen *Arctostaphylus-Asperula tinctoria*-Typs seien die gemeinsamen Moos- und Flechtenarten, die Reichlichkeit an Wacholder sowie das Vorkommen von *Cotoneaster integerrima*, *Arctostaphylus uva ursi*, *Helleborine atropurpurea*, *Rubus saxatilis* und *Sesleria coerulea* erwähnt.

**Sonstige-Typen.** KUPFFER (1912, S. 111) beschreibt eine kräuter- und gräserreiche Kiefernwaldart aus dem Ost-Baltikum, die »auf den etwas tonhaltigen diluvialen Sand- und feinkörnigen Kiesböden« vorkommen soll. Diesem Typ, der wohl den Halbhainen zugezählt werden muss, und den SPOHR (1925, S. 9) aus Eesti unter der Benennung *Pteridium-Kiefernbestände* anführt, ist nach KUPFFER u.a. das Vorkommen von *Pteris aquilina*, *Chamaenerium angustifolium*, *Origanum vulgare*, *Veronica officinalis*, *V. spicata*, *Campanula persicifolia*, *Solidago virgaurea*, *Hieracium umbellatum*, *Calamagrostis arundinacea* und u.a. auch von *Astragalus glycyphyllus* und *Lathyrus silvestris* charakteristisch; nach SPOHR soll es in diesen Wäldern ebenfalls *Dracocephalum Ruyschiana* geben. An die Vegetation dieser Waldart schliesst sich eventuell eine von GRUNER (1864, S. 36) aus einem sandigen Nadelwalde im NE-Eesti beschriebene Vegetation an, unter deren Pflanzenarten er neben gewissen gewöhnlichen Heidepflanzen u.a. auch *Filipendula hexapetala*, *Anthyllis vulneraria*, *Trifolium medium*, *Veronica spicata* und *Avena pratensis* gefunden haben will.

Diesem Typ, wie auch dem *Arctostaphylus-Asperula tinctoria*-Typ steht die sich schon stark der eigentlichen Hainwaldvegetation zuneigende Waldvegetation relativ nahe, von welcher Dr. THOMSON mir eine Beschreibung zur Verfügung stellte und welche *Arctostaphylus-Geranium sanguineum*-Typ benannt werden könnte. Die Aufnahme von Dr. THOMSON stammt aus Hageri 13. VII. 1924 aus einer c. 100 m<sup>2</sup> grossen Probefläche »in einem kümmer-

lichen Wald auf anstehendem Kalk» und enthält folgendes Artenverzeichnis:

Moose: verkümm.	<i>Galium verum</i> .....	3	<i>Briza media</i> .....	3
—	<i>Knautia arv.</i> .....	3	<i>Festuca ovina</i> ...	3
<i>Thesium ebract.</i> .....	<i>Campan. persic.</i> .....	3	<i>Brachyp. pinnat.</i>	4
<i>Pulsatilla patens</i> .....	<i>Antenn. dioeca</i> .....	5	<i>Carex montana</i> .	7
<i>Rubus saxat.</i> .....	<i>Inula salic.</i> .....	4	<i>C. diversicolor</i> ...	2
<i>Potent. erecta</i> .....	<i>Hypoch. macul.</i> .....	3	—	
<i>Filipend. hexap.</i> .....	<i>Scorzon. humil.</i> .....	3	<i>Arctostaph. u. u.</i> .	4—5
<i>Lotus cornicul.</i> .....	<i>Hierac. pilos.</i> .....	5	<i>Vaccin. vit. id.</i> ...	3
<i>Astrag. danicus</i> .....	<i>H. umbellatum</i> .....	1	—	
<i>Lathyr. pisiform.</i> .....	<i>Convall. maj.</i> .....	3	<i>Junip. comm.</i> ...	I
<i>Geran. sanguin.</i> .....	<i>Ophrys muscif.</i> .....	1	<i>Corylus avell.</i> ...	I
<i>Polygala amar.</i> .....	<i>Orchis ustulat.</i> .....	1	<i>Cotoneaster inte-</i>	
<i>Helianth. vulg.</i> .....	<i>Gymnad. con.</i> .....	1	<i>gerrima</i> .....	I
<i>Viola rupestris</i> .....	—		<i>Rosa cinnam.</i> ...	2
<i>Dracoc. Ruysch.</i> .....	<i>Hierochl. austr.</i> .....	2	—	
<i>Prunella vulg.</i> .....	<i>Calamagr. arund.</i> .....	7	<i>Picea excelsa</i> ...	I
<i>Origanum vulg.</i> .....	<i>Sesleria coerul.</i> .....	1	<i>Pinus silv.</i> .....	III
<i>Asperula tinct.</i> .....	<i>Molinia coerul.</i> .....	1	<i>Popul. trem.</i> .....	I
<i>Galium bor.</i> .....	<i>Melica nutans</i> .....	3		

Aller Wahrscheinlichkeit nach hängt der Kräuter- und Gräserreichtum der beschriebenen Probefläche bis zu einem gewissen Grade mit der, vermutlich auf Abholzung zurückzuführenden Lückigkeit des Waldes zusammen. Die Hauptzüge der Artzusammensetzung und des ökologischen Charakters werden immerhin durch primäre Standortsfaktoren bedingt, und stellt die beschriebene Vegetation eine durchaus eigenartige Waldvegetation dar, die auf dem estnischen Kalkboden auch anderweitig vorkommen dürfte (vgl. z.B. das von SCHMIDT 1855, S. 27 erwähnte reichliche Auftreten von *Dracocephalum Ruyschiana* und *Geranium sanguineum* and der Wiruma'schen (Wirländischen) Höhe, mit ihren Gruswällen, Schutthügeln u. dgl.).

Insbesondere vom floristischen Standpunkt aus wäre es im höchsten Grade wünschenswert, dass die auf den soeben besprochenen Kalkböden stehenden Halbhaine einer eingehenden Untersuchung un-

terzogen würden. Sie dürften nämlich, meines Erachtens, u.a. insofern Anspruch auf lebhaftes Interesse haben, als eine grosse Anzahl der den Halbhain-Typen angehörigen Siedlungen offenbar den ursprünglichen Standort für einen nicht geringen Teil des südlichen und kontinentalen Florenelementes darstellt, das heutzutage, unter den von der Kultur beeinflussten Verhältnissen hauptsächlich als Vegetationsbestandteile baumloser Triften und trockener, waldloser Anhöhen vorkommt (KUPFFER'S 1925, S. 20 u.a. «Kalksteinrümmerfluren»). Und sollte bei der Untersuchung der Halbhaine auch besonders der Umstand in Erwägung gezogen werden, inwiefern es der Fichte möglich ist, die in Frage stehenden trockenen, steinigen Böden zu erobern und wenn dem so wäre, welcher Art Vegetation dann in den Fichtenwäldern entsteht.

#### IV. DIE KLASSE DER HAINWÄLDER.

Der Hainwald spielt in den Waldungen Eestis eine sehr grosse Rolle. In gewissen Gegenden, insbesondere in den westlichen und südlichen Teilen des Landes, wird ein überwiegender Teil der Wälder aus Häinen gebildet.

Besonders bei einem Vergleich des meistens schwach ausgeprägten Haincharakters der finnischen Hainwälder sind die stark ausgeprägten Haineigenschaften der estnischen Hainvegetation sehr auffallend. Im allgemeinen vertritt diese Hainvegetation Zwischenstufen zwischen den nördlichen und den mitteleuropäischen Häinen.

In der Hainvegetation von Eesti sind zahlreiche Waldtypen vertreten. Nach meinen Beobachtungen zu schliessen, stellen die meisten derselben neue, noch nicht beschriebene Typen dar. Weiter unten wird der Versuch gemacht, die von mir untersuchten Bestände in 7 verschiedene Typen zu gruppieren. Sicherlich werden durch fortgesetzte Untersuchungen mehrere weitere Typen unterschieden werden.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ob der von RÜHL (1927, S. 7) aus Kilingi beschriebene als *Veronica*-Typ benannte neue Haintyp tatsächlich einen selbständigen, gesonderten Typ darstellt, vermag ich nicht mit Sicherheit zu entscheiden. Auch eine

**Hepatica-Oxalis-Typ** (HeOT). Die Mehrzahl der von mir in Eesti gesehenen Hainwälder gehören diesem, bisher noch nicht beschriebenen Waldtyp an, und er dürfte meinen Beobachtungen zufolge der daselbst verbreitetste Hainwaldtyp sein. In gewissen Gegenden von Mittel-Eesti, wie z.B. in der Gegend von Vägewa-Kärde dürfte er geradezu der dominierende, auf weitausgedehnten Gebieten vorkommende Waldtyp sein; auch in der Gegend von Punasoo sah ich ihn auf weiten Flächen. Der Boden dieser Wälder ist lehmige Moräne (Geschiebelehm) oder lehmiger Sand mit meistens lockerer, nicht torfartiger Humusschicht.

Dieser Typ stellt sowohl in bezug auf seine floristische Zusammensetzung als auch auf seinen allgemeinen ökologischen Charakter eine Zwischenform zwischen dem finnischen Oxalis-Majanthemum-Typ, den ich hier in einer neuen engeren Weise umfasse (siehe weiter unten S. 33) und dem mitteleuropäischen Oxalis-Typ (CAJANDER 1909, S. 24; 1926, S. 39) dar. Sein Haincharakter ist kräftiger und hygrophiler als im Oxalis-Majanthemum-Typ, jedoch nicht so ausgeprägt wie im Oxalis-Typ. Speziell in floristischer Beziehung nähert er sich mehr dem Oxalis-Majanthemum-Typ und ist einer definierten Begrenzung besonders gegen diesen Typ bedürftig.

Die Moosvegetation ist im Vergleich zu den im Oxalis-Majanthemum-Typ herrschenden Verhältnissen schwächer. Die eigentlichen Heidewaldmoose kommen seltener und spärlicher vor; *Rhytidiadelphus triquetrus* tritt viel ungemischerter als das Hauptmoos auf; die südlichen Moosarten der üppigen Haine: *Mnium undulatum* und *Eurhynchium striatum* gibt es nicht selten, obwohl nur spärlich. Die Reiservegetation ist nur sehr sparsam vertreten oder fehlt, sogar in den Nadelholzhainen, überhaupt. Unter den Kräutern und Gräsern spielen die anspruchsvolleren Arten eine wichtigere Rolle als im Oxalis-Majanthemum-Typ; die Mehrzahl von ihnen sind Arten von

richtige Beurteilung der von ihm angegebenen Typen, des Dryopteris-Typs und des Pyrola-Typs, ist nicht leicht. Jedenfalls sind aber diese mit den gleichnamigen finnischen Typen nicht identisch. Nach RÜHL (1928, S. 10) gehört sein Pyrola-Typ zu den hainartigen Bruchwäldern.

südlicherem Charakter, die im Oxalis-Majanthemum-Typ fehlen. Eine wichtige, wenn auch nicht überall auftretende Charakterpflanze ist *Anemone hepatica* (*Hepatica triloba*), allgemein kommt ebenfalls *Lamium galeobdolon* vor. Grosse Farne, insbesondere *Athyrium filix femina*, sind häufiger und reichlicher als im Oxalis-Majanthemum-Typ, desgleichen *Anemone nemorosa*, *Fragaria vesca*, *Vicia sepium*, *Aegopodium*, *Veronica chamaedrys* (?) und *Carex digitata*; häufiger sind auch *Circaea alpina* und *Aracium paludosum*, und *Oxalis* dürfte reichlicher zu finden sein. Von solchen Arten, die im Oxalis-Majanthemum-Typ überhaupt nicht vorkommen dürften, sind z.B. *Neottia nidus avis*, *Asarum europaeum*, *Mercurialis perennis*, *Anemone ranunculoides*, *Ranunculus cassubicus*, *R. ficaria*, *Corydallis solida*, *Geranium Robertianum*, *Asperula odorata*, *Lactuca muralis*, *Polygonatum multiflorum*, *Dactylis glomerata* und *Carex muricata* zu nennen, jedoch sind sie im allgemeinen mehr oder weniger selten und spärlich. Als sehr charakteristisch kann ebenfalls das seltene oder spärliche Auftreten mehrerer, dem Oxalis-Majanthemum-Typ angehöriger Pflanzen bezeichnet werden. Zu diesen gehören vor allem *Deschampsia flexuosa* und *Hieracium umbellatum*, desgleichen *Lycopodium annotinum*, *Viola canina*, *Angelica silvestris*, *Pyrola minor*, *P. secunda* und *Solidago virgaurea*, eventuell auch noch *Convallaria majalis*, *Potentilla erecta*, *Geranium silvaticum*, *Trientalis europaea*, *Veronica officinalis*, *Linnaea borealis*, *Calamagrostis arundinacea* und *Luzula pilosa*, also meist anspruchslose oder relativ anspruchslose Waldpflanzen. Die Strauchvegetation ist üppiger als im Oxalis-Majanthemum-Typ, wenn auch die Arten ungefähr die gleichen sind; doch kommt noch *Corylus avellana* hinzu, die recht allgemein verbreitet ist und desgleichen einige *Rosa*-Arten; *Juniperus* fehlt oder ist selten. Insbesondere in den üppigsten Varianten des Typs sind von Bäumen die Laubhölzer, speziell die edlen Laubhölzer reichlicher vertreten. In ursprünglichen Verhältnissen waren diese Haine wohl zumeist Fichtenhaine, teilweise jedoch Mischwald und nicht ganz selten auch Laubwälder.

Der hier soeben beschriebene Hepatica-Oxalis-Typ kommt auch







bei uns in Finnland vor, und die zu diesem Typ gehörende Vegetation wurde bis jetzt zu dem Oxalis-Majanthemum-Typ gerechnet. Dem Hepatica-Oxalis-Typ gehören die besten frischen Haine von Süd-Finnland und vom südlichen Mittel-Finnland an, sofern sie nicht zum Aconitum- und Sanicula-Typ oder eventuell zu dem von VALLE (1919, S. 27) aus Süd-Karelien beschriebenen Aegopodium-Typ (dessen Typenwert vorläufig noch nicht festgestellt ist) gerechnet werden müssen. Nach Ausscheiden der Hepatica-Oxalis-Vegetation vom Oxalis-Majanthemum-Typ vertritt dieser nur eine anspruchslosere Hainwaldvegetation, wie man auch aus der Beschreibung dieses Typs bei CAJANDER (1921, S. 31) herauslesen kann und wie es auch das Verzeichnis über in diesem Typ vorkommenden Pflanzenarten bei ILVESSALO (1922, S. 16—21) angibt. — Wahrscheinlich kommt auch der Oxalis-Majanthemum-Typ in Eesti vor, jedenfalls aber nicht häufig.

Der Hepatica-Oxalis-Typ ist zweifellos ein recht kollektiver Typ und bedarf wahrscheinlich einer Aufteilung. Künftigen weiteren Beobachtungen wird es u.a. vorbehalten sein, Klarheit darüber zu schaffen, ob solche, diesem Typ zugerechnete Haine, in denen *Lamium galeobdolon* reichlich vorkommt, eine gesonderte, auch in anderer Beziehung sich unterscheidende Hainwaldart für sich vertreten, ebenso ob die Vegetation der finnischen Hepatica-Oxalis-Haine, an denen die von mir aus den Hainen von Järvemetsa auf Saaremaa und Nõmme bei Tallinna beschriebene Hainvegetation viel erinnert, nicht vielleicht eine gesonderte Hainwaldtyp für sich darstellen dürfte.

Meine Vegetationsaufnahmen stammen aus folgenden Probestellen:

Nr. 1: Tallinna, Nõmme Mustamägi 20. VI. 24; der untere Teil eines abschüssigen Abhanges, oberhalb von Probefl. Nr. 11 des FT; zieml. lichter Bestand mit grossen Fichten und zum Teil recht grossen Linden; Areal 100 m<sup>2</sup>. Nr. 2—3: Järvemetsa, bei »Kurisuo aukot» 26. VI. 24; wahre Urwaldbestände im Alter von 140 bzw. 120—130 Jahr und mit einer Oberhöhe von 27—28 (bis 30) bzw. 28 (bis 31) m; Bonität II(—I) bzw. I—II; der Bo-

den sandiger Lehm. Nr. 4: Järvemetsa, bei Karu 27. VI. 24; kleiner Bestand inmitten von Wäldern des OMT; die Fichten bis 32 m hoch, 120—130-jährig; die Bonität der Fichte I, der Birke I—II; die Probestelle 225 m<sup>2</sup>, mit Bülden und umgestürzten Baumstämmen. Nr. 5: Voltveti 30. VI. 24; 110-jähriger Bestand; mit einer Oberhöhe von 27 m (die 80-jährigen Birken 24 m hoch); lehmartiger Sandboden. Nr. 6: Voltveti, Kõrtsimetsa 30. VI. 24; Bestand sehr ähnlich demjenigen in Nr. 5, jedoch nur 80-jährig, mit einer Oberhöhe von 25 m; lehmartiger Sandboden. Nr. 7: Kastre Peravalla, Quartal 70, 1. VIII. 28; Birkenbestand mit grossen Espen und zieml. jungen Fichten; lehmiger Sandboden mit 2—3 cm dicker torfartiger Humusschicht. Nr. 8: Punasoo, Quartal 59, 3. VIII. 28; 60—70-jähriger, noch sehr dichter Fichtenbestand mit zahlreichen umgestürzten Baumleichen; Sandboden mit 8—10 cm dicker, in ihren oberen Teilen sehr torfartiger Humusschicht. Nr. 9: Tartu, Vasula Laanemetsa 2. VII. 24; schöner, nicht über ca. 50-jähriger, schattiger Espenbestand mit Fichten-Unterwuchs auf lehmigem Sandboden. Nr. 10: Tartu, Vasula Nuustimetsa 2. VII. 24; 80-jähriger Bestand auf ebenem lehmigem Sandboden; schöner, krautreicher Fichtenhain. Nr. 11—14: Vägeva, Kärde 3. VII. 24; Nr. 11—12 auf südwärts gerichteten Abhängen, Nr. 13—14 auf ziemlich ebenem Terrain, alle auf ± moränenartigem Boden (Nr. 5 nach Dr. THOMSON auf »Kalkgeröllboden«); die Bestände ca 75—100-jährig. Nr. 15: Punasoo, Quartal 41 in der Nähe der Probefl. Nr. 7 des AspOT, 3. VIII. 28; Fichtenhain mit 50—60-jährigen, 23 m hohen Fichten und grossen, dicken Espen; der Boden viel sandartiger und nicht so mullreich wie auf der Probefl. des AspOT in der Nähe. Nr. 16: Punasoo, Quartal 59 in der Nähe von Probefl. Nr. 8 hier oben und Probefl. Nr. 8 des FT, 3. VIII. 28; sehr ungleichaltriger Bestand auf feinem Sandboden mit 3—4 cm dicker ± torfartiger Humusschicht; die höchsten Fichten nach Abschätzung des Waldhüters 80-jährig, bis 25 m hoch. Nr. 17: Aegviidu, am Ufer des Sees Urpuksejärv 5. VIII. 28; der obere Teil eines sehr steilen Abhanges (35—40°), dessen unterer Teil als Probefl. Nr. 4 des MercOT beschrieben wurde; Bestand ca 50-jährig, infolge von Abholzung ± lückig; lehm- und kalkreicher (mit Kalkstein und Granitsplittern untermischt) Moränenboden mit dicker Mullschicht. Nr. 18: Punasoo, Quartal 61, in der Nähe von Probefl. Nr. 6 des FT, 3. VIII. 28; Espenbestand mit ca. 28 m hohen Espen und niedrigeren, viel jüngeren Fichten; Lehmboden mit dicker mullreicher Schicht, zuoberst jedoch mit ± torfartiger Humusschicht.

**Asperula-Oxalis-Typ (AspOT).** Auf der Insel Abruca (reichlich), in Kastre-Peravalla und ebenso in Punasoo (hier zuweilen sogar auf weiten Flächen) fand ich eine Hainvegetation, die dank dem reich-



## Asperula-Oxalis-Typ.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Geran. Robertianum</i> ...	—	—	1	1—	—	—	—	—	—
<i>Oxalis acetosella</i> .....	5—7	5—6	6(-7)	7	6—7	5-6(-7)	6—7	0(-3)	6—7
<i>Mercurialis perennis</i> .	1	—	—	—	—	0—3	0-2(-3)	—	—
<i>Hypericum maculatum</i>	—	1—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Viola mirabilis</i> .....	1	2	1	1	—	1	1	1—	1
<i>V. Riviniana</i> .....	2	2	3	2	—	—	1—	1	—
<i>Circaea alpina</i> .....	—	—	—	—	—	1—2	(1)	—	—
<i>Sanicula europaea</i> ...	—	—	1	4—6	—	—	—	1—	—
<i>Chaerophyllum silvestre</i> .	1	—	—	1	1	—	—	—	—
<i>Aegopodium podagrar.</i>	3	4	0—3	3—4	1—	3	1—2	—	—
<i>Angelica silvestris</i> .....	—	—	—	—	—	—	1—	—	—
<i>Primula veris</i> .....	—	—	1—	1	—	—	—	—	—
<i>Trientalis europaea</i> ...	4	—	—	1	2	1	—	3	1—
<i>Pulmonaria officinalis</i>	—	—	—	—	—	1+	1	—	—
<i>Lamium galeobdolon</i> ...	—	—	—	—	—	4—5	4—5	—	—
<i>Stachys silvaticus</i> .....	—	1—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Scrophularia nodosa</i> ...	—	1—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Veronica chamaedrys</i> ...	4	2	4—5	5(-6)	1	—	—	1—2	1—
<i>V. officinalis</i> .....	1—	—	—	1—	—	—	—	—	—
<i>Melampyrum pratense</i>	5—6	—	—	3	—	—	—	—	—
<i>M. silvaticum</i> .....	4	—	2	—	—	—	—	2	—
<i>Asperula odorata</i> .....	6—7	6	(6-7)	1—5	6—7	5—6	(0-1)3-5(6)	1—5	5—7
<i>Galium mollugo</i> .....	1	—	—	—	1—	—	—	—	—
<i>Campanula trachelium</i>	—	—	—	1—2	—	—	—	—	—
<i>Solidago virgaurea</i> ...	1	1	—	—	—	—	1	—	—
<i>Cirsium oleraceum</i> ...	—	1	—	—	—	—	1	—	—
<i>Aracium paludosum</i> ...	1—	1—3	—	1—	—	1	3	—	—
<i>Lactuca muralis</i> .....	—	1—	1	1	1—2	1—	—	—	—
<i>Taraxacum officinale</i> .	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hieracia Vulgata</i> .....	1	1—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Allium ursinum</i> .....	—	—	1—	—	—	—	—	—	—
<i>Majanthemum bifolium</i>	6—7	5	5—6	5—6	5—6	1+	3	5—6	3—5
<i>Polygonatum multiflor.</i>	—	—	—	—	1+	—	—	—	—
<i>Convallaria majalis</i> ...	—	—	—	—	—	1—	2	—	—
<i>Paris quadrifolia</i> .....	1	2	2	—	1—2	—	1+	1	1
<i>Orchis maculatus</i> .....	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Platanthera bifolia</i> .....	—	1—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Helleborine latifolia</i> ...	—	—	—	—	—	—	1—	—	—
<i>Listera ovata</i> .....	1—	2	1	—	—	—	—	—	—
<i>Neottia nidus avis</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Anthoxanthum odorat.</i> .	1—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Milium effusum</i> .....	3—4	3	3	4	2	2—4	1—3	3	2—3

## Asperula-Oxalis-Typ.

	1	2'	3	4	5	6	7	8	9
<i>Cinna latifolia</i> .....	—	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Agrostis capillaris</i> ...	—	—	—	—	—	1—	—	—	—
<i>Calamagrostis arundin.</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Deschampsia caespit.</i> .	1	3	1	—	—	1—	—	—	—
<i>D. flexuosa</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	(1-)
<i>Melica nutans</i> .....	2	4	3—4	2	1	—	1	2	—
<i>Dactylis glomerata</i> ...	1	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Poa remota</i> .....	—	1—2	—	—	—	—	—	—	—
<i>P. trivialis</i> .....	2	1	1	2	—	—	—	—	—
<i>P. nemoralis</i> .....	3	4	4	3	1—2	—	—	—	1
<i>Festuca gigantea</i> .....	—	—	—	—	—	1	—	—	—
<i>Agropyron caninum</i> ...	—	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Carex muricata coll.</i> ...	1	—	—	1—	—	—	—	—	—
<i>C. digitata</i> .....	4	4	4—5	4	2—3	1—	1—2	3	1—2
<i>C. pallescens</i> .....	—	2	—	—	—	—	—	—	—
<i>C. silvatica</i> .....	—	2	—	—	—	—	—	—	—
<i>Luzula pilosa</i> .....	5	2	2—3	3	2	—	1	3	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lycopodium annotin.</i> .	—	—	—	—	—	—	1	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Corylus avellana</i> .....	II	II	II	I	II	—	I	—	—
<i>Ribes alpinum</i> .....	—	—	—	—	I—	—	II	—	—
<i>Rubus idaeus</i> .....	—	I	—	—	—	I+	—	—	—
<i>Daphne mezereum</i> .....	I	I	I	—	I	—	I—	I—	—
<i>Lonicera xylosteum</i> ...	I—	I	I	I	I+	—	I	I—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Picea excelsa</i> .....	—	I	—	II	III	III	V	V	IV
<i>Populus tremula</i> .....	II	II	I	—	II	—	—	—	IV
<i>Salix caprea</i> .....	—	I	—	—	—	—	II	—	—
<i>Betula sp.</i> .....	IV	V	IV	IV	—	V	II	I	—
<i>Alnus glutinosa</i> .....	—	I	—	—	—	—	—	—	—
<i>A. incana</i> .....	—	—	—	—	—	—	I	—	—
<i>Ulmus glabra</i> .....	—	—	III	IV	IV—v	—	II	—	II
<i>Sorbus aucuparia</i> .....	I	2	I	I	II	—	I+	I+	I
<i>Prunus padus</i> .....	—	—	—	—	—	—	I	—	—
<i>Acer platanoides</i> .....	2	1	1	1	—	—	I	II	1—
<i>Tilia cordata</i> .....	IV	II	III	—	—	III	I	—	—
<i>Fraxinus excelsior</i> ...	—	2	—	1	I	2	—	—	1—

*Geranium silvaticum*, die *Pyrola*-Arten, *Solidago virgaurea* und *Calamagrostis arundinacea* in diesem Typ spärlich und teilweise gar nicht häufig vorkommen (man beachte, dass die meisten derselben auch in den von CAJANDER aus Deutschland beschriebenen Probestflächen des Asperula-Typs fehlen). Auch der Holzvegetation eignet ein ausgeprägter Haincharakter, da sie zum grossen Teil, wenn nicht gar durchweg aus Laubhölzern besteht, unter denen sich edle Laubholzarten (auf meinen Probestflächen Linde und Ulme) oft zahlreich befinden; doch kann auch die Fichte dominieren und ist dann der Unterwuchs weniger üppig.

Probestflächenaufnahmen habe ich 9:

Nr. 1—5: Saaremaa, Abruca, an der Strecke zwischen dem Dorfe und der Waldhüterkate 24. VI. 24; die Bestände mit Ausnahme von Nr. 5 etwas lückig, die Bäume z.T. ziemlich alt; der Boden mit dicker, sanduntermischter, lockerer Mullschicht. Nr. 6: Kastre-Peravalla, Quartal 92, in unmittelbarer Nähe von der Probestfl. Nr. 1 des MercOT, auf etwas trocknerem Boden, 1. VIII. 28; 40-(?)jähriger, 23 m hoher Birkenbestand mit lehmartigem, sehr tief mulluntermischem Sandboden. Nr. 7: Punasoo, Quartal 41, in der Nähe der Probestfl. Nr. 15 des HeOT und Nr. 3 des MercOT, 3. VIII. 28; schöner Fichtenhain mit 50-jährigen, 24 m hohen Fichten; sehr lehmiger Sandboden mit dicker mullreicher Oberschicht und mit darüber gelagerter 2—3 cm dicker mullreicher, etwas torfartiger Streuschicht; auf der Probestfläche befinden sich grosse verfaulte Stubben und dicke, morsche, am Boden liegende Baumstämme, sämtlich mit Moos bedeckt. Nr. 8—9 Saaremaa, Abruca 24. VI. 28; schattige Fichtenbestände, mit jungen (40—50 Jahre), trotzdem aber ziemlich dicken (Brusthöhe-Durchmesser 15—22 cm) Stämmen.

**Sanicula-Typ (ST).** In Anbetracht der grossen Ähnlichkeit, die zwischen der Pflanzenwelt des westlichsten Teils von Eesti (KUPFFER's insulärer Unterbezirk) und derjenigen auf Åland besteht, kann von vornherein angenommen werden, dass die Hainwaldvegetation in dem Insulargebiet Eestis wenigstens bis zu einem gewissen Grade dem aus Åland bekannten Sanicula-Typ entsprechen wird. Dies ist denn auch tatsächlich der Fall, wenn auch die, diesen Typ nennende Pflanzenart in dieser Waldvegetation von Eesti meistens fehlen dürfte. Der Sanicula-Typ muss, wie schon PALMGREN (1922,

### Sanicula-Typ.

	1	2		1	2
<i>Mnium</i> sp. ....	2	1—2	<i>Aracium paludos.</i> ....	0 (-4)	6
<i>Climacium dendr.</i> ....	1	—	<i>Taraxac. officin.</i> ....	—	1
<i>Rhytidiad. trig.</i> ....	2—4	2—4	<i>Hierac. Cymella</i> ....	1	—
<i>Hylocom. prolif.</i> ....	—	1	<i>H. um. umbellat.</i> ....	—	1
—			<i>Majanthem. bifol.</i> ....	1—2	0—6
<i>Rumex acetosa</i> ....	3—4	1	<i>Polygonat. offic.</i> ....	1—	—
<i>Cerastium caesp.</i> ....	1	1—	<i>Convallaria maj.</i> ....	1—3	2—4
<i>Moehringia trin.</i> ....	1	—	<i>Paris quadrifol.</i> ....	2	3
<i>Anemone hepat.</i> ....	2—3	—	<i>Orchis maculat.</i> ....	1	2
<i>A. nemorosa</i> ....	0—8	—	<i>Platanth. bifol.</i> ....	1	—
<i>Ranunc. auricom.</i> ....	2	2—3	<i>Listera ovata</i> ....	2	2
<i>R. cassubicus</i> ....	2	—	—		
<i>R. acris</i> ....	—	2	<i>Anthox. odorat.</i> ....	4	2
<i>R. ficaria</i> ....	3—5	—	<i>Phleum pratense</i> ....	1	1—
<i>Dentaria bulbif.</i> ....	1	—	<i>Deschamps. caesp.</i> ....	—	1
<i>Rubus saxatilis</i> ....	1—	1	<i>Sesleria coerulea</i> ....	—	1
<i>Fragaria vesca</i> ....	2	2	<i>Melica nutans</i> ....	1	1
<i>Potentilla erecta</i> ....	—	2	<i>Dactylis glomer.</i> ....	2	—
<i>Geum rivale</i> ....	2	4—5	<i>Cynosurus crist.</i> ....	2	—
<i>Filipendula ulm.</i> ....	1	1	<i>Poa trivialis</i> ....	3	1—2
<i>F. hexapetala</i> ....	—	1	<i>P. nemoralis</i> ....	4—6	2
<i>Alchem. pubesc.</i> ....	2	3—4	<i>Festuca rubra</i> ....	3—4	3
<i>A. pastoralis</i> ....	1	—	<i>F. ovina</i> ....	—	1
<i>A. subrenata</i> ....	2	—	<i>Carex. muric. coll.</i> ....	1	—
<i>Trifolium repens</i> ....	—	1	<i>C. ornithopoda</i> ....	2	1
<i>Tr. pratense</i> ....	—	1	<i>C. montana</i> ....	2—3	2
<i>Vicia sepium</i> ....	2	3	<i>C. pallescens</i> ....	2	1
<i>Hyperic. maculat.</i> ....	2	—	<i>C. diversicolor</i> ....	—	1
<i>Viola mirabilis</i> ....	1—	—	<i>Luzula pilosa</i> ....	1	1
<i>V. Riviniana</i> ....	1	2—3	<i>L. multiflora</i> ....	1	1
<i>Chaerofol. silvestre</i> ....	1—	—	—		
<i>Aegopodium podagr.</i> ...	1—2	2—3	<i>Corylus avell.</i> ....	II	II
<i>Heracleum sibir.</i> ....	1	2—4	<i>Pyrus malus silv.</i> ....	—	I
<i>Pyrola rotundifol.</i> ....	1*	2	<i>Crataegus sp.</i> ....	I	II
<i>Primula veris</i> ....	3—5	4—5	<i>Rosa sp.</i> ....	—	I
<i>Prunella vulgaris</i> ....	5	4	<i>Cornus sanguin.</i> ....	—	II
<i>Veronica serpyllif.</i> ....	1—2	—	<i>Viburnum opul.</i> ....	—	1—
<i>V. chamaedrys</i> ....	4	4—5	—		
<i>V. officinalis</i> ....	1	1	<i>Populus tremula</i> ....	1—	I
<i>Melamp. nemoros.</i> ....	2	4—5	<i>Betula sp.</i> ....	—	I
<i>M. pratense</i> ....	2	2—3	<i>Quercus robur</i> ....	III	IV
<i>Galium boreale</i> ....	—	2	<i>Prunus padus</i> ....	I	—
<i>Campanula glom.</i> ....	1	—	<i>Sorbus aucuparia</i> ....	2	I
<i>Scorzonera hum.</i> ....	3	0—2	<i>Fraxinus excelsior</i> ....	1+2	3—4

S. 26, Fussnote) bemerkt, als stark kollektiv bezeichnet werden. In Eesti kommt er meist in der modifizierten Form der Hainwiese vor und zwar dank der hier zu Lande verbreiteten, äusserst intensiven Beweidung mit oft stark verdorbener Pflanzendecke. Vom Standpunkt der Waldtypenkunde ist der Sanicula-Typ bisher nur wenig beachtet worden. Besonders seine Abgrenzung gegen die übrigen Haintypen ist vorläufig recht mangelhaft bekannt, so dass eine genaue Bestimmung desselben, speziell in Eesti, wo mehrere diesem Typ recht nahestehende andere Typen vorkommen, nicht leicht ist.

Eine Vegetation, die ich geneigt wäre, dem Sanicula-Typ zuzurechnen, konnte ich leider nur an einem, durch seine reiche Hainflora berühmten, nahe am Strande bei Kuresaare (Arensburg) auf Saaremaa belegenen Orte, namens Loodemets, studieren. Diese Vegetation tritt hier ausser als parkartige Hainwiese, auch als mehr oder weniger geschlossene Waldvegetation auf. Leider habe ich keine Aufnahmen aus ganz geschlossenen Hainbeständen, sondern nur aus zwei Probeflächen, die eine beschattete Hainwiesenvegetation in einem Eichenwalde, mit einem Kronenschluss von 80 resp. 50 % auf den betreffenden Probeflächen, darstellen. Beide Probeflächen waren auf frischem (nicht feuchtem) Boden belegt und hatten einen Flächeninhalt von 40 resp. 80 m<sup>2</sup>. Die Vegetation dieser Probeflächen bestand aus den in der Tab. S. 47 aufgezählten Arten (die recht geringen Unterschiede in der Pflanzendecke unter den Bäumen und auf den Zwischenräumen sind hier ausser Acht gelassen).

Wie aus der Tabelle hervorgeht, besitzt die in Frage stehende Waldvegetation in hoch entwickelter Masse die nach CAJANDER (1921, S. 29; 1926, S. 39) für den Sanicula-Typ charakteristischen Kennzeichen: eine reichliche und sehr artenreiche Kräuter- und Gräservegetation, Mangel an Reisern, reichlich und mannigfaltige Sträucher (ausserhalb der Probeflächen gab es dann noch weitere Arten) sowie einen starken Einschlag von edlen Laubhölzern. Ein Vergleich mit den von PALMGREN (1915, S. 86 u. 95 sowie Tab. VI—VIII) veröffentlichten Annotationen aus den beschatteten Hainwiesenflächen und geschlossenen Hainen auf Åland, die sämtlich

CAJANDER'S Sanicula-Typ vertreten, legt dar, dass sich in der Artzusammensetzung der Hainvegetation in Loodemets und auf Åland sehr wichtige gemeinsame Spezialzüge nachweisen lassen. So beachte man u.a., dass *Rumex acetosa*, die *Achemillen*, *Hypericum maculatum*, *Heracleum sibiricum*, *Primula veris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Dactylis glomerata* und *Poa trivialis* sowohl auf Åland als auch in Loodemets als mehr oder weniger reichliche Waldpflanzen vorkommen. Mein aus Loodemets veröffentlichtes Verzeichnis enthält dann noch folgende gemeinsame Arten: *Ranunculus ficaria*, *Dentaria bulbifera*, *Filipendula hexapetala*, *Listera ovata* und *Sesleria coerulea*; dem Verzeichnis könnten dann auch noch gewisse andere, ausserhalb der kleinen Probeflächen wachsende charakteristische Arten beigefügt werden.

Von sonstigen in Eesti beobachteten Waldtypen ist der Asperula-Oxalis-Typ dem Sanicula-Typ am nächsten verwandt. Zu einer näheren Untersuchung dieses Verwandtschaftsverhältnisses dürfte eventuell die Abruca-Insel bei Kuresaare gute Gelegenheit erbieten.

**Vicia-Mercurialis-Typ** (ViMercT). In den seinerzeit ganz vorzüglichen Werken, welche SCHMIDT (1855, S. 23 ff.), RUSLOW (1862, S. 9; auch 1886) und GRUNER (1864, S. 25 ff.) über die Vegetation und Flora von Nord-Eesti veröffentlichten, wird den Hainen der Abrasionsterasse an der estnischen Nordküste, des Glints, eine grosse Beachtung geschenkt. Schon aus diesen Schilderungen sieht man deutlich, dass es sich hier um eine überaus üppige, für so nördlich belegene Gegenden ausserordentlich eigenartige Waldvegetation handeln muss. Es bot sich mir die Gelegenheit, derartige Glinthaine in der Umgebung von Tallinna, an den Glints von Lasnamägi und Rannamõis, näher kennen zu lernen und zwar untersuchte ich die Hainwaldvegetation der mittleren und unteren Glintabhänge. Sie ist an den beiden genannten Orten eine sehr gleichartige und repräsentiert eine mir bis dahin unbekannte Waldart. Sehr wahrscheinlich kommt eine, diesem Typ, den ich den Vicia-Mercurialis-Typ benennen will, zugehörige Vegetation auch anderswo an Glintabhängen vor. Nach den Beschreibungen der obengenannten Autoren

zu schliessen, muss man jedoch annehmen, dass die an gewissen anderen Glints herrschende Waldvegetation mit dem von mir hier angetroffenen Waldtyp kaum ganz identisch ist. Übrigens ist die Hainvegetation an den Glintabhängen in vielen Fällen überaus bunt wechselnd.

Die Glintabhänge bei Tallinna, wo der Glint des Lasnamägi west- und nordwärts, der bei Rannamõis nordwärts gerichtet ist, sind zu überwiegendem Teil mit einer Wald- (resp. Gebüsch-)Vegetation vom *Vicia-Mercurialis*-Typ bestanden und zwar kommt dieser Typ auf dem mit Kalksteinsplintern angefüllten, sehr lockeren, ziemlich mullhaltigen und wenigstens in tieferen Schichten recht frischen Verwitterungsboden vor, der die meistens sehr steilen Abhänge des Glints überkleidet. Nur der obere Rand des Glints trägt eine weniger hygrophile Vegetation, von deren Artzusammensetzung man sich z.B. nach Russow's (1862, S. 9 ff.) Schilderungen einen Begriff machen kann; diese Vegetation verdankt jedoch ihren gegenwärtigen Charakter zum grossen Teil der Abholzung. Am Fusse des Glints, auf feuchtem Boden, vertritt die Waldvegetation, wenn vorhanden, den kollektiven Farntyp (siehe S. 62). An den nördlichen Abhängen des Glints von Lasnamägi weicht die Vegetation teilweise recht bedeutend vom wirklichen *Vicia-Mercurialis*-Typ ab, was auf der grösseren Feuchtigkeit und den sich zur Winterzeit hier ansammelnden grossen Schneewehen beruhen dürfte. Die Schneeanhäufungen verursachen u.a. eine bedeutende Verkürzung der Vegetationsperiode. Auf ihren Einfluss muss ebenfalls die strauchartige, nach unten geneigte Form der an diesen Abhängen wachsenden Bäume (insbesondere der Linde) zurückgeführt werden.

Den Hainen vom *Vicia-Mercurialis*-Typ eignet ein sehr starker Hainwaldcharakter. Die Moosvegetation fehlt völlig oder kommt nur an Steinen und Bäumen vor, kann jedoch in gewissen Fällen an den nach Norden liegenden Abhängen sogar manchmal recht reichlich sein. Die durch die Steilheit der Abhänge bedingte Beweglichkeit des Bodens dürfte zum Teil die Spärlichkeit der Moosvegetation verursachen. Reiser gibt es garnicht. Die Kräuter- und Gräser-

vegetation, die infolge der Beweglichkeit und Steinigkeit des Erdbodens oft nur sehr undicht sein kann, so dass der Erdboden sogar auf nicht ganz kleinen Flecken absolut kahl erscheint, ist in bezug auf ihre Zusammensetzung sehr charakteristisch. In den von mir untersuchten Hainen war *Mercurialis perennis* sehr kennzeichnend und im allgemeinen reichlich vertreten. Andere häufig und mehr oder weniger reichlich vorkommende Arten sind: *Anemone hepatica*, *Aegopodium* (ganz besonders reichlich), *Lamium galeobdolon* und *Convallaria majalis*. Ausserdem ist, im Unterschiede zu einigen gewissen anderen Haintypen, auch noch das häufige Auftreten von *Polystichum filix mas*, (*Cystopteris fragilis*), *Urtica dioeca*, *Ranunculus cassubicus*, *Cardamine impatiens*, *Geum urbanum*, *Lathyrus vernus*, *Vicia silvatica*, *Viola mirabilis*, *Epilobium montanum*, *Scrophularia nodosa*, *Galium boreale*, *Campanula trachelium*, *Poa nemoralis* und *Agropyron caninum* zu notieren. Andererseits fehlen in typischen Fällen oder kommen nur sehr spärlich vor, ausser einigen auch in anderen üppigen Hainen vermissten Arten (wie die *Pyrola*-Arten, *Trientalis*, *Melampyrum pratense*, *M. silvaticum*, *Solidago*, *Deschampsia flexuosa*, *Calamagrostis arundinacea*, *Luzula pilosa*) ebenfalls *Athyrium filix femina*, *Anemone nemorosa*, *Fragaria vesca*, *Oxalis acetosella*, *Aracium paludosum* und *Majanthemum bifolium*, also mehrere relativ anspruchsvolle und sogar hygrophile Arten. Vielleicht dürfte sich das Fehlen wenigstens einiger derselben (Arten mit untiefem Wurzelsystem) mit der relativ grossen Trockenheit der allerobersten Bodenschichten in diesen sonst sehr frischen Hainen in Zusammenhang bringen lassen. Sträucher kommen ganz besonders reichlich vor und sind durch zahlreiche Arten vertreten. Die Holzvegetation wird durch den dominierenden Anteil der edlen Holzarten, speziell der Esche, durch grossen Artenreichtum und totales Fehlen von Nadelhölzern charakterisiert.

Vegetationsaufnahmen gibt es aus 7 Probeflächen:

Nr. 1—3: Tallinna, Lasnamägi, Probeflächen aus dem Glinthain am unteren Teile des westlichen abschüssigen Glintabhanges, 6. VIII. 28; Nr. 1—2 infolge von Abholzung etwas lückige Bestände mit einer Oberhöhe von

## Vicia-Mercurialis-Typ.

	1	2	3	4	5	6	7
<i>Peltigera praetextata</i> .....	—	—	—	—	1	1	1+
<i>Mnium</i> sp. ....	—	—	—	—	2	—	1
<i>Leucobryum roseum</i> .....	—	—	—	—	1	—	—
<i>Anomodon longifolius</i> .....	+	—	—	—	—	2-4	4
<i>Leskeella nervosa</i> .....	—	+	—	—	—	—	—
<i>Thuidium recognit. coll.</i> .....	—	—	—	—	—	1	1
<i>Cirriphyllum piliferum</i> .....	—	—	—	—	?	1	—
<i>Eurhynchium distans</i> .....	—	—	—	2	2	—	—
<i>E. striatum</i> .....	—	—	—	1	—	2	2
<i>Plagiothecium</i> sp. ....	—	—	—	—	—	1	1
<i>Rhytidiadelphus triq.</i> .....	—	—	—	1	0-5	0-3	2-4
—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Phegopteris Robertiana</i> .....	—	—	—	—	—	1-4	1
<i>Polystichum fil. mas</i> .....	1-	1	1-	—	1+	1	2
<i>P. spinulosum</i> .....	—	—	—	—	1-	—	—
<i>Cystopteris fragilis</i> .....	—	—	1-	1-	—	1-	1
<i>Equisetum arvense</i> .....	—	—	—	—	3	—	—
<i>Urtica dioeca</i> .....	2	—	1	—	—	1	2
<i>Stellaria holostea</i> .....	—	—	—	—	3	2-3	1-2
<i>Moehringia trinervia</i> .....	1-	—	—	1	1-	—	—
<i>Actaea spicata</i> .....	1	—	1-	—	—	2-3	2
<i>Anemone hepatica</i> .....	3	4	2-3	3	4-5	3	2
<i>A. nemorosa</i> .....	—	—	—	—	—	1	—
<i>Ranunculus auricomus</i> .....	—	—	—	2	—	—	—
<i>R. cassubicus</i> .....	2	1-	1-	—	—	1-	1-
<i>R. acris</i> .....	—	—	—	1-	1	—	—
<i>Chelidonium majus</i> .....	1	—	1	—	—	—	—
<i>Cardamine impatiens</i> .....	1+	1	1-	—	—	—	1-
<i>Dentaria bulbifera</i> .....	—	1-	—	—	—	—	—
<i>Chrysosplenium alternif.</i> .....	—	—	—	—	—	—	0(-2)
<i>Rubus saxatilis</i> .....	1-	1+	1	2	2	2-3	2
<i>Fragaria vesca</i> .....	—	—	—	—	1-	—	1
<i>Geum urbanum</i> .....	3	3	2	—	—	—	1
<i>G. rivale</i> .....	—	—	—	2	2	—	1
<i>Filipendula ulmaria</i> .....	1	—	—	1-3	1	1	—
<i>Astragalus glycyphyllus</i> .....	—	1	—	—	—	—	—
<i>Lathyrus vernus</i> .....	1	3	2	2	3	1-2	1-
<i>Vicia silvatica</i> .....	1	3	1	3	2	1	1-
<i>V. sepium</i> .....	—	—	—	1	1	1	—
<i>Geranium silvaticum</i> .....	—	1	—	2	1	1	1
<i>G. Robertianum</i> .....	—	—	—	—	0(-5)	—	—
<i>Oxalis acetosella</i> .....	—	—	—	—	—	0(-2)	0(-3)
<i>Mercurialis perennis</i> .....	5-7	5-6	4-6	4-6(-7)	1-5	3-5	0-2

## Vicia-Mercurialis-Typ.

	1	3	2	4	5	6	7
<i>Impatiens noli tang.</i> .....	—	—	—	—	—	—	1-
<i>Viola mirabilis</i> .....	2	1-	—	2-3	3-4	1-3	2-3
<i>Epilobium montanum</i> .....	1+	—	—	1	2	2	2
<i>Chamaenerium angust.</i> .....	—	—	—	—	—	—	1
<i>Chaerophyllum silvestre</i> .....	—	—	—	—	1	—	—
<i>Aegopodium podagraria</i> .....	4-5	5	4-5	5-6	5-6	3-5	2-4
<i>Angelica silvestris</i> .....	—	—	—	—	—	—	1-
<i>Primula veris</i> .....	—	—	—	2	2	—	—
<i>Pulmonaria officinalis</i> .....	—	—	—	—	—	1	1
<i>Galeopsis* tetrahit</i> .....	1	—	—	—	1	—	—
<i>Lamium galeobdolon</i> .....	4-5	4-5	3-4	2	3	2-4	2-3
<i>Stachys silvaticus</i> .....	1-	—	—	—	—	—	—
<i>Scrophularia nodosa</i> .....	2	3	2	—	2	1-	1
<i>Veronica chamaedrys</i> .....	—	2	—	1	—	1	—
<i>Melampyrum nemoros.</i> .....	—	3	1	—	—	1-	—
<i>Asperula odorata</i> .....	—	—	—	—	—	0-3	—
<i>Galium boreale</i> .....	—	1-	—	—	1	—	1-
<i>G. mollugo</i> .....	—	—	—	—	—	1-	—
<i>Adoxa moschatellina</i> .....	—	—	1	—	—	—	1-
<i>Valeriana officinalis</i> .....	—	1-	—	1-	—	—	1
<i>Campanula glomerata</i> .....	—	—	—	1	—	—	—
<i>C. rapunculoides</i> .....	2	—	—	—	—	—	—
<i>C. trachelium</i> .....	3	4	2	—	1	2	—
<i>C. persicifolia</i> .....	—	—	1	2	3	—	1-
<i>Solidago virgaurea</i> .....	—	—	—	1-	—	1-	1-
<i>Arctium tomentosum</i> .....	—	—	—	1-	—	—	—
<i>Aracium paludosum</i> .....	—	—	—	1-	—	—	—
<i>Taraxacum officinale</i> .....	—	1-	—	1+	—	1	—
<i>Hieracia Vulgata</i> .....	—	—	—	1+	1	1-	—
<i>Majanthemum bifol.</i> .....	—	—	—	—	—	—	1-
<i>Polygonatum officin.</i> .....	1	—	—	—	—	—	—
<i>Convallaria majalis</i> .....	4	4	3	0-5	—	1-2	1
<i>Paris quadrifolia</i> .....	—	—	—	1	1	2	2
—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Milium effusum</i> .....	—	—	—	—	—	—	1
<i>Arrhenatherum elatius</i> .....	—	—	—	—	1	—	—
<i>Melica nutans</i> .....	—	—	—	—	0-4	1	1
<i>Poa nemoralis</i> .....	1	2	2	1	3	2-3	3
<i>Festuca silvatica</i> .....	—	—	—	—	—	—	0-3
<i>Zerna Benekeni</i> .....	—	2-3	—	—	—	—	—
<i>Agropyron caninum</i> .....	2	3	2	2-3	2	1-2	1
<i>Carex Pairaei</i> .....	—	—	1-	—	1-	—	—
<i>C. digitata</i> .....	—	—	—	—	1-	1	1

**Vicia-Mercurialis-Typ.**

	1	2	3	4	5	6	7
<i>Corylus avellana</i> .....	IV+	IV	III	III	V	II+	—
<i>Ribes Schlechtendalii</i> .....	I	—	—	I—	I—	I	I
<i>R. alpinum</i> .....	II	I	I	I+	II	III+	II
<i>Rubus idaeus</i> .....	—	—	—	—	—	I+	II
<i>Daphne mezereum</i> .....	—	—	—	—	—	—	I—
<i>Viburnum opulus</i> .....	I—	I—	I—	I—	I	I	I—
<i>Lonicera xylosteum</i> .....	I+	II	I	I+	II	III	II
—							
<i>Salix caprea</i> .....	—	—	—	—	I	I	I
<i>Betula sp.</i> .....	—	—	—	—	—	I—	I
<i>Alnus glutinosa</i> .....	—	—	—	—	I	—	—
<i>Quercus robur</i> .....	—	I	I	—	—	I—	—
<i>Ulmus glabra</i> .....	—	—	I	—	I+	—	II
<i>Sorbus aucuparia</i> .....	I—	—	—	I+	I	I	I
<i>Prunus padus</i> .....	II	I—	—	I+	—	—	I—
<i>Acer platanoides</i> .....	IV	—	II	—	—	II	I
<i>Tilia cordata</i> .....	—	III	II	—	—	III+	V
<i>Fragaria excelsior</i> .....	IV	V	V	V	II	I	I

13—15 m, Nr. 3 dagegen sehr dichter Bestand mit einer Oberhöhe von 10—12 m; der Boden Verwitterungsgrus und kleine Steinblöcke, z.T. auch sehr mullreich, ohne Streuschicht; Moose so gut wie gänzlich, wenn nicht total fehlend. Nr. 4—5: Tallinna, Rannamõis, Probeflächen auf dem bewaldeten nördlichen Glinthange, landeinwärts von der langen Dampferbrücke 6. VIII. 28; Nr. 4 im mittleren Teil des ziemi. abschüssigen Glinthanges, unmittelbar unter einer steilen Felswand, Nr. 5 am oberen Teil des Hanges, ebenfalls am Fusse eines felsigen Absturzes; die Eschen in Nr. 4 12—15 m hoch, in Nr. 5 die Sträucher zum Teil durch Schneedruck niedergebeugt und sogar stark beschädigt; sehr steiniger, mullreicher Verwitterungsboden. Nr. 6—7: Tallinna, Lasnamägi, am nördlichen Glinthang 4. VII. 24; ziemlich junger und niedriger, vom Schneedruck stark beeinflusster (z.T. niederliegender) Holzbestand; der steinige Verwitterungsboden infolge der Beweglichkeit der Steinen oft! völlig vegetationslos. — Die Moose kommen auf allen Probeflächen ausschliesslich oder hauptsächlich auf Steinen (und an der Stammbasis) vor.

**Mercurialis-Oxalis-Typ** (MercOT). Dieser Typ dürfte ungefähr in denselben Gegenden vorkommen, wie der *Asperula-Oxalis-Typ*. Meine Aufzeichnungen stammen aus Kastre-Peravalla, wo er an

manchen Stellen zu finden war, aus Punasoo und aus Aegviidu. Ich fand ihn immer nur auf ziemlich unbedeutenden Flecken an etwas feuchten unteren Abhängen oder in kleinen Niederungen und gehörte dann der höher belegene Wald dem *Asperula-Oxalis-* oder dem *Hepatica-Oxalis-Typ* an. Der Mineralboden war der gleiche wie beim *Asperula-Oxalis-Typ*, obwohl entschieden feuchter; die Humusschicht wenn möglich von noch besserer Qualität als bei letzterem.

Im Vergleich zu den *Asperula-Oxalis-* und *Hepatica-Oxalis-Typen* ist die Vegetation bedeutend hygrophiler und nähert sich der Typ in dieser Beziehung, und auch in seiner Artzusammensetzung recht stark dem aus Mitteleuropa bekannten *Impatiens-Asperula-Typ* (CAJANDER 1909, S. 39); er stellt gewissermassen eine Übergangsstufe zwischen den obengenannten und dem Farntyp dar. Die Moosvegetation ist, wie sich erwarten lässt, recht spärlich; ihre gewöhnlichsten Vertreter sind *Mnium undulatum* und *Eurhynchium striatum*, neben welchen dann auch u.a. *Calliergon cordifolium* und eventuell noch einige weitere, Feuchtigkeit bevorzugende Arten vorkommen. Reiser scheinen zu fehlen. Von Kräutern ist *Mercurialis perennis* gewöhnlich mehr oder weniger dominierend, und hygrophile Grossfarne gibt es hier vielleicht in noch grösserer Menge als in den *Asperula-Oxalis-* und *Hepatica-Oxalis-Typen*. Als weitere Beweise für die grosse Hygrophilie können dann u.a. *Stellaria nemorum*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Impatiens noli tangere*, *Circaea alpina*, *Cirsium oleraceum*, *Cinna latifolia* und *Poa remota* betrachtet werden, von denen jedoch keine einzige sehr häufig und im allgemeinen auch nicht reichlich vorkommt. Infolge meiner nur sehr knappen Notizen kann ich über die negativen Eigenschaften des Typs nichts Bestimmtes aussagen. Immerhin hat es den Anschein, als setze sich die Abnahme der anspruchsloseren, im HeOT und AspOT erwähnten Waldkräuter und Waldgräser immer weiter fort (man beachte die Spärlichkeit von *Luzula pilosa* sowie das Fehlen von *Solidago* und *Trientalis*) und als träten zur Gesellschaft dieser verschwindenden Arten auch gewisse andere (*Majanthemum*, die *Melampyrum*-Arten; desgleichen

**Mercurialis-Oxalis-Typ.**

	1	2	3	4		1	2	3	4
<i>Peltig. praetext.</i>	—	—	—	1	<i>Mercurial. per.</i>	8—6	5—7	5(-6)	5—7
<i>Plagioch. aspl.</i>	—	2	—	2	<i>Impat. n. tang.</i>	0—2	1—	—	—
<i>Rhodobryum ros.</i>	—	1—	1	—	<i>Viola mirab.</i>	1	1	—	1
<i>Mnium undul.</i>	1	2	1+	—	<i>Epilob. montan.</i>	—	—	—	1
<i>Mn. rostratum</i>	—	—	—	+	<i>Circaea alp.</i>	1—	1	—	1
<i>Mn. cuspidat.</i>	—	—	2	4—5	<i>Aegopod. pod.</i>	2—3	2	2	3
<i>Mn. medium</i>	2	—	—	—	<i>Pulmon. offic.</i>	1—	1	2	2
<i>Mn. punctat.</i>	—	1	—	—	<i>Lamium galeobd.</i>	2—3	4—5	5(-6)	—
<i>Mn. sp.</i>	1(-2)	—	1	—	<i>Stachys silvat.</i>	1	—	—	—
<i>Thuid. recogn. c.</i>	—	1	—	—	<i>Veronica cham.</i>	—	—	—	2
<i>Callierg. cordif.</i>	1—	1+	—	1—2	<i>Asperula odor.</i>	1—3	5	1—	—
<i>Brachyth. rutab.</i>	1	—	2	1	<i>Cirsium oler.</i>	—	1+	—	—
<i>Cirriph. pilif.</i>	1	—	1	1	<i>Aracium pal.</i>	1+	2—3	—	—
<i>Eurhynch. Swa.</i>	1	—	—	—	<i>Lactuca mur.</i>	—	—	—	2
<i>E. striatum</i>	2	2	1+	6	<i>Majanth. bifol.</i>	1	2	2	1—
<i>Rhytidiad. triq.</i>	1—	1	—	3	<i>Paris quadrif.</i>	—	—	1	—
<i>Hylacom. prol.</i>	—	1—	—	1—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	<i>Milium effus.</i>	1	3	2	1
<i>Phegopt. pheg.</i>	—	1	—	—	<i>Cinna latif.</i>	—	2	1—	—
<i>Ph. dryopteris</i>	1	3	1	3	<i>Calamagr. arund.</i>	—	1	—	1—
<i>Polyst. f. mas</i>	—	—	2—3	1	<i>Melica nutans</i>	—	—	—	1
<i>P. spinulosum</i>	2	2	2	1	<i>Poa remota</i>	1	1	—	—
<i>P. dilatatum</i>	1	1	1	—	<i>Festuca silvat.</i>	—	—	3	—
<i>Athyr. f. fem.</i>	1	3	2	3	<i>Carex digitata</i>	1—	—	2	2
<i>Equiset. silvat.</i>	1	—	—	—	<i>Luzula pilosa</i>	—	—	—	1—
<i>E. pratense</i>	0—4	4—5	3	—	—	—	—	—	—
<i>Urtica dioeca</i>	—	1	—	1	<i>Corylus avell.</i>	—	I+	I	II
<i>Asarum europ.</i>	—	1+	—	—	<i>Ribes alpin.</i>	—	—	II	II
<i>Stellaria nem.</i>	—	1+	1	—	<i>Rubus idaeus</i>	II	I	—	—
<i>St. holostea</i>	1—2	4	—	—	<i>Daphne mezer.</i>	—	—	I—	—
<i>Moehring. trin.</i>	—	—	—	1—	<i>Lonicera xyl.</i>	I—	—	II	I
<i>Actaea spicata</i>	1	1	1	1	—	—	—	—	—
<i>Anem. hepat.</i>	2	3	3—4	3	<i>Picea excelsa</i>	III	IV+I	V	IV
<i>A. nemorosa</i>	1—	—	1—	1	<i>Salix caprea</i>	—	—	II	I
<i>Chrysospl. alt.</i>	0—4	—	—	2—4	<i>Betula sp.</i>	V(-IV)	I	II	I
<i>Rubus saxat.</i>	1—	2	1	1	<i>Alnus glut.</i>	II	—	—	—
<i>Fragaria vesca</i>	—	—	1	1—	<i>A. incana</i>	—	—	—	I
<i>Geum rivale</i>	1	—	—	—	<i>Ulmus glabra</i>	1—	—	—	—
<i>Lathyrus vern.</i>	1	1+	—	2	<i>Sorbus aucup.</i>	I—	I	III	—
<i>Vicia silvat.</i>	—	—	—	1	<i>Acer platan.</i>	1—	I+1	II	—
<i>Geran. silvat.</i>	—	—	1	—	<i>Tilia cordata</i>	I+	IV	I	IV
<i>Oxalis acetos.</i>	5(-7)	6	6	6—7	<i>Fraxinus exc.</i>	I+1	I	—	—

*Poa nemoralis* und *Melica nutans*, die auch im Farntyp in nur geringem Masse vorkommen). Die Strauch- und Holzvegetation dürfte ungefähr die gleiche wie im *Asperula-Oxalis*-Typ sein. Doch kommen die Esche und die Schwarzerle im *Mercurialis-Oxalis*-Typ häufiger vor.

Die Probeflächen sind folgende:

Nr. 1: Kastre Peravalla, Quartal 92, unmittelbar neben Probefl. Nr. 6 des AspOT und in der Nähe von Nr. 10 des FT, 1. VIII. 28; die *Mercurialis*-reiche Vegetation zieht sich als eine 25—30 m breite Zone zwischen der Waldfläche mit einer *Asperula-Oxalis*-Vegetation und dem farnreichen Walde hin; der betr. Birkenbestand 40-(?) jährig mit einer Oberhöhe von 23—24 m; der Boden einigermaßen feuchter lehmartiger Sand mit dicker mullreicher Schicht.

Nr. 2: Kastre-Peravalla, im S-Teile des Quartals 106 (Reservatquartal), 1. VIII. 28; eine 60 m<sup>2</sup> grosse Fläche auf etwas abschüssigem Terrain zwischen Waldflächen des AspOT und FT; sehr ungleichaltriger Bestand, die ältesten Bäume möglicherweise 100-jährig, sehr hoch; dünne Streuschicht, darunter 5 cm lehmiger Mullhumus und 10 cm mullreicher Lehmsand, unter diesem lehmiger Sand.

Nr. 3: Punasoo, in der Entfernung von 40 m von Probefl. Nr. 7 des AspOT, 3. VIII. 28; Alter und Oberhöhe des Baumbestandes wie in letzterem; der Boden etwas feuchter, sehr lockerer Lehm Boden ohne die geringste Andeutung von Torfschicht.

Nr. 4: Aegviidu, am unteren Teil desselben Abhanges, an dem sich Probefl. Nr. 17 des HeOT befindet, 3. VIII. 28; Alter und Lückigkeit des Bestandes wie auf dieser, der Boden jedoch tiefer mullreich und deutlich feuchter; die Linden sind ± hohe, schlanke Bäume.

**Athyrium-Oxalis-Typ** (AthOT). Bei Vasula unweit von Tartu sah ich in Fichtenhainen auf recht ausgedehnten Lokalitäten eine Vegetation, die ihrem Gesamtgepräge nach zwischen dem *Hepatica-Oxalis*- und dem Farntyp steht. Eine gleichartige Waldvegetation bemerkte ich, obwohl in nicht so ausgedehnten Beständen, auch in der Gegend von Vägeva-Kärde und in Voltveti. In Anbetracht dessen, dass diese Waldvegetationsform in Eesti eine keineswegs geringe Ausbreitung besitzt, erscheint es mir berechtigt, sie als einen selbständigen Waldtyp zu werten. Bei Tartu und in Voltveti kam dieser Typ auf mehr oder weniger ebenem, humösem Lehm Boden vor,

der nicht feucht, sondern nur recht frisch aussah. In Kärde fand ich diesen Typ in einer Talmulde mit frischem, lehmigem Moränenboden. Von einer Anmooring war in den betreffenden Fällen kein Anzeichen vorhanden. Dagegen gab es eine, diesem Typ sich nahe anschliessende Vegetation in einem Bestande in Punasoo, der in meinen Feldnotationen als etwas anmooriger Oxalis-Majanthemum (coll.)-Wald vermerkt ist (Nr. 7 in der Tabelle S. 59).

Wie bereits gesagt, steht die Vegetation dieses Typs in der Mitte zwischen dem Hepatica-Oxalis-Typ und dem Farntyp, dem erstgenannten jedoch betreffs der allgemeinen Artzusammensetzung, dem Farntyp aber betreffs der Physiognomie (Reichlichkeit von Farnen) um einiges näher. So lassen sich z.B. hier häufig und teilweise ziemlich reichlich Arten finden, die wohl im Hepatica-Oxalis-Typ, nicht aber im Farntyp vorkommen (*Fragaria vesca*, *Viola Riviniana*, *Veronica chamaedrys*), wohingegen gewisse Arten des Hepatica-Oxalis-Typs (*Anemone hepatica*, *Convallaria majalis*, *Carex digitata*) wiederum überraschend wenig zu finden sind. Andererseits kommen hier mehrere dem Farntyp eignende Arten (*Athyrium filix femina*, reichlich; *Stellaria nemorum*, *Ranunculus repens*, *Chrysosplenium*, *Circaea alpina*, *Aracium paludosum*, *Deschampsia caespitosa*, *Poa trivialis*) vor, während ihrerseits andere, diesen Typ kennzeichnende Arten fehlen (*Filipendula ulmaria*, *Caltha palustris*, *Galium palustre*, *Cirsium oleraceum*) oder nur ganz auffallend selten auftreten. Als eventuell charakteristisch für den in Frage stehenden Typ könnte auch das überaus reichliche Vorkommen von *Oxalis* betrachtet werden. Die Strauchvegetation scheint dürftiger als im Hepatica-Oxalis-Typ zu sein. Sämtliche von mir untersuchten Probestellen waren Fichtenwälder. Die im Farntyp so allgemein vorkommenden Schwarzerlen und Eschen gab es hier überhaupt nicht.

Die Zusammensetzung der Vegetation erhellt aus folgenden Probestellenaufnahmen:

Nr. 1—4: Tartu, Vasulametsa 2. VII. 24; Nr. 1 100-jähriger Bestand in Nuustimetsa, Nr. 2 70-jähriger Bestand in Karjamõisametsa, Nr. 3—4 110—120-jährige Bestände in Varikumetsa, alle auf leicht abschüssigem

### *Athyrium-Oxalis-Typ.*

	1	2	3	4	5	6	7
<i>Plagiochila asplenioides</i> .....	1	—	1—2	2	1—	—	—
<i>Dicranum scoparium</i> .....	—	—	—	—	—	—	1—
<i>Mnium undulatum</i> .....	2	2	2	1	—	—	1—
<i>Mn. punctatum</i> .....	—	—	—	—	—	—	1—
<i>Mn. sp.</i> .....	1	1	2—3	2	1—	—	1—
<i>Thuidium recognit. coll.</i> .....	—	1	1—	—	—	—	—
<i>Calliergon cordifolium</i> .....	—	—	—	—	—	—	1—
<i>Brachythecium rutabul.</i> .....	—	1	3	2	1—	—	1—2
<i>Cirriphyllum piliferum</i> .....	—	1	2	—	1	—	—
<i>Eurhynchium striatum</i> .....	3	—	—	—	1	—	—
<i>Pleurozium Schreberi</i> .....	—	2	—	—	—	—	—
<i>Rhytidiadelphus triq.</i> .....	4—5	3—4	3	2	3—4	5—6	—
<i>Rh. squarrosus</i> .....	—	—	1—	—	—	—	—
<i>Hylocomium proliferum</i> .....	—	2	—	—	2—3	1	—
<i>Catharinaea undulata</i> .....	2	1	1	1+	—	1—	—
<i>Polytrichum commune</i> .....	—	—	—	—	1	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pteris aquilina</i> .....	—	—	—	1	—	—	—
<i>Phegopteris phegopteris</i> .....	—	—	—	—	1	—	—
<i>Ph. dryopteris</i> .....	—	2—3	—	1	4—5	5	2
<i>Polystichum fil. mas</i> .....	—	—	1—	—	—	—	—
<i>P. spinulosum</i> .....	1	2	3—4	2	1	3	3
<i>P. dilatatum</i> .....	—	—	—	—	1—	—	2
<i>Athyrium fil. femina</i> .....	4	2—4	4—5	5	3	4—5	2
<i>Equisetum silvaticum</i> .....	—	—	—	—	1	—	—
<i>E. pratense</i> .....	2	3—5	—	—	2	5	—
<i>Urtica dioeca</i> .....	—	1	2	0—2	—	—	—
<i>Asarum europaeum</i> .....	—	1—	—	—	—	—	—
<i>Stellaria nemorum</i> .....	—	0—3	3—4	4	—	—	2
<i>St. holostea</i> .....	—	3	—	—	1	—	—
<i>St. longifolia</i> .....	1	2	1	—	—	—	—
<i>Moehringia trinervia</i> .....	1+	1—	1	—	—	—	—
<i>Actaea spicata</i> .....	1—	—	—	—	—	1—	—
<i>Anemone hepatica</i> .....	1	2	—	—	—	2	—
<i>A. nemorosa</i> .....	4—5	4	4	5	3—4	1	1
<i>Ranunculus cassubicus</i> .....	1+	—	—	—	—	—	—
<i>R. acris</i> .....	—	1	—	—	—	1—	—
<i>R. repens</i> .....	1	1	—	1+	—	—	—
<i>Chrysosplenium alternif.</i> .....	1—	1—2	2—4	2	—	—	—
<i>Rubus saxatilis</i> .....	1	—	—	—	—	5	4—5
<i>Fragaria vesca</i> .....	5—6	6	2	3	—	3	—
<i>Alchemilla subcrenata</i> .....	—	—	—	—	—	1—	—
<i>Vicia sepium</i> .....	1	—	—	—	—	1—	—

## Athyrium-Oxalis-Typ.

	1	2	3	4	5	6	7
<i>Geranium silvaticum</i> .....	—	1	1+	1	—	1	—
<i>Oxalis acetosella</i> .....	8	8	8	8	7—8	8	5—7
<i>Impatiens noli tang.</i> .....	—	1—3	—	—	—	—	—
<i>Hypericum maculat.</i> .....	1—	—	—	—	—	—	—
<i>Viola Riviniana</i> .....	2	3	2	2	—	2	—
<i>Epilobium montanum</i> .....	1—	—	—	—	—	1—	—
<i>Chamaener. angustif.</i> .....	—	—	—	—	—	1	—
<i>Circaea alpina</i> .....	1	2—3	4	—	—	—	(1)
<i>Chaerophyllum silvestre</i> .....	—	1—	—	1	—	—	—
<i>Aegopodium podagraria</i> .....	3	2—3	—	2	—	—	—
<i>Angelica silvestris</i> .....	—	—	—	—	—	—	2
<i>Pyrola rotundifolia</i> .....	—	—	—	—	—	1	—
<i>P. minor</i> .....	—	—	—	—	—	3	—
<i>P. secunda</i> .....	—	—	—	—	—	2	—
<i>P. uniflora</i> .....	—	—	—	—	—	2	—
<i>Trientalis europaea</i> .....	—	2	2	1	2	—	1+
<i>Nepeta glechoma</i> .....	—	1	—	—	—	—	—
<i>Lamium galeobdolon</i> .....	5	—	4—5	5	3	3	2—5
<i>Veronica chamaedrys</i> .....	3	3	2	3	—	1	—
<i>V. officinalis</i> .....	—	1	—	—	—	—	—
<i>Melampyrum silvatic.</i> .....	—	—	—	—	2	—	—
<i>Galium mollugo</i> .....	2	1	—	—	—	—	—
<i>Adoxa moschatellina</i> .....	2	2	—	—	—	—	—
<i>Campanula persicif.</i> .....	1—	—	—	—	—	—	—
<i>Solidago virgaurea</i> .....	1—	—	1—	—	1—	1+	1
<i>Cirsium palustre</i> .....	—	—	—	—	—	1—	—
<i>Aracium paludosum</i> .....	3	—	1	1	—	0—2	1—5
<i>Lactuca muralis</i> .....	—	1—	1	—	—	1	—
<i>Taraxacum officinale</i> .....	1—	—	—	—	—	1—	—
<i>Majanthemum bifol.</i> .....	2	1—4	3—5	3—4	3	1	2
<i>Paris quadrifolia</i> .....	2	2	2	3	—	1—	1
—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Milium effusum</i> .....	—	—	—	—	1	—	1
<i>Cinna latifolia</i> .....	—	—	—	—	—	—	2—3
<i>Calamagr. arundinac.</i> .....	1+	1—4	1—	1	3	1—	1—
<i>C. purpurea</i> .....	—	—	—	—	—	(1)	—
<i>Deschampsia caespitosa</i> .....	1—	2	1+	1	—	1—	1—
<i>Melica nutans</i> .....	—	—	—	2	1	1—	—
<i>Dactylis glomerata</i> .....	—	—	—	—	—	1—	—
<i>Poa remota</i> .....	—	—	—	1—2	—	—	—
<i>P. trivialis</i> .....	2—3	1+	1—2	?	—	—	—
<i>P. nemoralis</i> .....	1	—	—	—	—	—	—
<i>Carex canescens</i> .....	—	—	—	3	—	—	—

## Athyrium-Oxalis-Typ.

	1	2	3	4	5	6	7
<i>Carex digitata</i> .....	—	—	—	—	—	1—2	—
<i>Luzula pilosa</i> .....	2	3	2	2	1	2—3	—
—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lycopodium annotin.</i> .....	—	—	—	—	1—	1—	2
<i>Vaccinium myrtillus</i> .....	—	—	—	—	1—2	2	1—2
—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Corylus avellana</i> .....	—	—	I	—	—	I	—
<i>Ribes alpinum</i> .....	—	—	—	—	—	I	—
<i>Rubus idaeus</i> .....	II	III	II	II	I	I—	I
<i>Daphne mezereum</i> .....	—	—	—	—	—	I—	I—
<i>Viburnum opulus</i> .....	—	—	—	—	—	I—	—
<i>Lonicera xylosteum</i> .....	—	—	—	—	—	II—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Picea excelsa</i> .....	V	V	V	V	V	V	III
<i>Populus tremula</i> .....	I	—	—	—	II—	—	—
<i>Salix caprea</i> .....	—	—	—	—	—	—	II
<i>Betula sp.</i> .....	1	—	—	—	I	—	V
<i>Alnus incana</i> .....	—	—	—	I	I—	—	II
<i>Prunus padus</i> .....	—	—	—	—	—	—	1—
<i>Sorbus aucuparia</i> .....	I	I	II	II	—	I	I

Terrain mit lehmigem Sandboden; hohe, sehr gutgewachsene Fichten; Bonität I. Nr. 5: Voltveti, Kõrtsimetsa 30. VI. 24; 80-jähriger, sehr schattiger Bestand; Bonität II (?); lehmiger, etwas feuchter Sandboden. Nr. 6: Vägeva, Kärde 3. VII. 24; 80-jähriger Bestand in einer Talmulde; Moränenboden, nicht feucht; Areal 200 m<sup>2</sup>. Nr. 7: Punasoo 3. VIII. 28; 50-jähriger Mischwaldbestand (Birken sind die ältesten und höchsten Bäume, bis 20 m hoch) mit unverkennbaren Anzeichen einer beginnenden Anmooring; ziemlich bültige und mit einigen kleinen Gruben versehene Probefläche; dicke Streuschicht, 4—5 cm dicke mullreiche Torfschicht, darunter feiner Sand; die betr. Vegetation gehört im engeren Sinne nicht dem AthOT an.

Der **Farn**typ (FT) kommt in Eesti häufig an Bachläufen vor, ebenso am Fusse des Glints sowie wenigstens in einigen Gegenden auch allgemein in ganz seichten, kleineren oder grösseren Niederungen des flachen Terrains ohne Bachläufe. Die Wälder vom Farn-typ vertreten häufig erste Stadien einer Anmooring der Hainwälder und gehen ohne jegliche Grenze in hainartige üppige

Bruchwälder über. Farnhaine gab es, meinen Annotationen nach, überall, nur nicht auf Saaremaa, wo sie aber nichtsdestoweniger vorkommen dürften. Waldbestände dieses Typs sah ich ganz besonders reichlich in Voltveti, Kastre-Peravalla und Punasoo.

Der estnische Farntyp ist dem finnischen recht ähnlich. Doch muss betont werden, dass in Eesti so gut wie ausschliesslich die üppigeren Varianten dieses Typs vorkommen, denen nur die besten Farnhaine Finnlands entsprechen. Die anspruchsvollen, hygrophilen Kräuter *Stellaria nemorum*, *Chrysosplenium*, *Impatiens* und *Circaea alpina* sind in den estnischen Farnhainen noch viel verbreiteter als in den finnischen; *Lamium galeobdolon* und *Cirsium oleraceum*, die in Finnland als Waldpflanzen nur auf dem karelischen Isthmus wachsen, kommen in den estnischen Farnhainen häufig vor. *Filipendula ulmaria* dürfte hier reichlicher als im allgemeinen in den finnischen Farnhainen auftreten, dafür aber wieder einige andere, auch in estnischen Hainen überhaupt seltener auftretende Arten, weniger oft (*Geranium silvaticum*, *Solidago virgaurea*, *Convallaria majalis*; ebenso *Viola palustris* und *Cirsium heterophyllum*). Ferner muss bemerkt werden, dass die Esche hier in viel reichlicherer und grösserer Menge als in den finnischen Hainen vorkommt, desgleichen die Schwarzerle, und wachsen in diesen Hainen ebenfalls Haselnusssträucher.

Sollte eine Aufteilung des recht kollektiven Farntyps in mehrere Typen bzw. Untertypen sich als zweckdienlich erweisen, so wird die üppige, estnische Farnhainvegetation als eine Hainart für sich (Galeobdolon-Farn-Typ) abgeschieden werden können. Eventuell bildet auch die am Fusse des Glints auftretende, überaus üppige und artenreiche Farnhainvegetation, deren seltene Pflanzen SCHMIDT (1855), RUSOW (1862; 1886) und GRUNER (1864) in ihren Schilderungen über die Glintvegetation aufzählen, einen selbständigen Typ. Verfasser hatte leider keine Gelegenheit zu einer näheren Untersuchung dieser Farnhainvegetation am Fusse der Glinthänge.

Von meinen hier unten aufgezählten 11 Probeflächen stammen nur 7 aus eigentlichen Farnhainen, die 4 übrigen dagegen aus den

**Farn-Typ** (u. hainartige Bruchwälder).

	Farn-Typ							Bruchwälder			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Pelligera polydactylon</i>	—	—	—	(1-)	—	—	—	—	—	—	—
<i>P. praeextata</i> .....	—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pellia</i> sp. ....	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
<i>Plagiochila asplenioid.</i>	1	1	2	1—	1	—	—	—	—	1	—
<i>Dicranum scoparium</i>	1	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhodobryum roseum</i> .	1—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Mnium undulatum</i> .	1	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—
<i>Mn. affine</i> .....	—	—	—	—	1	—	1	3	—	—	—
<i>Mn. punctatum</i> .....	—	2	2	—	—	—	—	2	1	1—2	—
<i>Mn. cinclidioides</i> ...	—	—	—	—	—	—	2	—	1—2	—	—
<i>Mn. sp.</i> .....	1—	—	—	1—	2	2	—	—	—	2+	4—6
<i>Climacium dendroides</i>	1—	1	—	—	2	—	2	2	2	1—2	—
<i>Thuidium recogn. coll.</i>	—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Calliargon cordifol.</i> ...	—	—	—	—	2	2	2	—	3	1	—
<i>Acrocladium cuspid.</i> .	—	—	—	—	1	2	1—2	3	2	2	2
<i>Brachythecium rutab.</i>	1	1	2	1—	2	2	3	(+)	2	2	1
<i>Cirriphyllum pilifer.</i>	1	2	—	1—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Eurhynchium striat.</i>	—	1	2	3—4	1	—	—	—	—	(1)	—
<i>Plagiothecium</i> sp. ...	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhytidiadelphus triq.</i>	2	2—3	3—5	1—2	1—	1	(+)	(+)	—	1	—
<i>Rh. calvèsceus</i> .....	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hylocomium prolifer.</i>	1—	(1)	1	—	—	—	(+)	(+)	—	(1-)	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Phegopteris phegopt.</i>	—	5	3	0—2	—	1	—	—	—	(1)	—
<i>Ph. dryopteris</i> .....	2—4	—	6	0—2	1	2	—	2	1	3	—
<i>Polystichum filix mas</i>	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>P. spinulosum</i> .....	1—2	1	2	1—	3	1	2—3	2	3—4	2	—
<i>P. dilatatum</i> .....	—	2—3	3	2	—	—	—	—	3	3	4—5
<i>Athyrium fil. femina</i>	4—5	4	4(-5)	4—5	5	2—4	3—4	4(-5)	4	5—6	4—7
<i>Onoclea struthiopteris</i>	—	0—2	1—	—	—	—	—	2—3	—	—	—
<i>Equisetum arvense</i> ...	—	1—2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>E. silvaticum</i> .....	—	0—4	2+	1	—	1—2	2	1	2	3	—
<i>E. pratense</i> .....	5—6	3—4	—	2	5	1	1	2	1	3—4	—
<i>E. fluviatile</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>Urtica dioeca</i> .....	1	—	—	1	—	1	—	1	1	2	3
<i>Asarum europaeum</i> .	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Rumex domesticus</i> ...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—
<i>R. acetosa</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Stellaria nemorum</i> ...	4	4—5	4	—	3	3—6	—	—	1	3(-5)	4—6
<i>St. holostea</i> .....	4	—	1	1—2	—	—	—	—	—	—	—
<i>St. uliginosa</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Caltha palustris</i> .....	—	1—	—	—	2	(1)	1	1	1	1	2



## Farn-Typ.

	Farn-Typ							Bruchwälder			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Lycopodium annotin.</i>	—	(1)	—	—	—	—	—	—	—	1—	—
<i>Vaccinium vit. id.</i> ...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(1)	—
<i>V. myrtillus</i> .....	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	(1)	—
<i>Linnaea borealis</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(1)	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Corylus avellana</i> .....	—	I+	I	—	I—	—	—	—	—	I—	—
<i>Ribes alpinum</i> .....	—	—	—	—	—	I—	—	I	I—	—	I
<i>R. nigrum</i> .....	—	—	—	—	—	I—	—	—	I—	—	—
<i>Rubus idaeus</i> .....	II	II	II—	II	I+	I	I+	I	II	II+	II
<i>Rhamnus frangula</i> ...	—	—	—	—	—	—	—	—	I—	—	—
<i>Daphne mezereum</i> ...	—	—	—	—	—	I—	—	—	—	—	—
<i>Viburnum opulus</i> ...	—	I	—	—	—	—	—	—	I—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Picea excelsa</i> .....	IV	IV	V	V	I—III	I	IV	V	I	III+3	I—
<i>Pinus silvestris</i> .....	I+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Populus tremula</i> .....	—	—	—	I+	—	V	I	II	—	—	—
<i>Salix caprea</i> .....	—	—	—	—	—	—	I	—	—	—	—
<i>Betula sp.</i> .....	IV	—	—	I	IV	—	IV	—	I	II	I+
<i>Alnus glutinosa</i> .....	—	IV	—	—	IV	I—	II	I	II	V	V
<i>A. incana</i> .....	I	—	—	II	—	—	—	II	V	—	—
<i>Ulmus glabra</i> .....	—	I—	—	I—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sorbus aucuparia</i> ...	I	—	1	—	—	II	I+	II	—	I	I—
<i>Prunus padus</i> .....	—	—	—	—	—	I	I	I	II	—	—
<i>Acer platanoides</i> .....	—	—	1—	—	2	—	—	—	—	—	—
<i>Tilia cordata</i> .....	—	I	—	—	—	—	II	—	I	—	—
<i>Fraxinus excelsior</i> ...	—	I	I+3	II+4	II+2	I—	—	I—	1	I+2	—

dem Farntyp verwandten hainartigen Bruchwäldern, von denen die Aufnahmen hier vergleichs- und ergänzungsweise beigelegt wurden.

Nr. 1—4: Voltveti 30. VI. 24. Nr. 1: 80-jähriger Bestand; Oberhöhe 26—27 m. Nr. 2: 120-jähriger, geradezu urwaldartiger, sehr bültiger Bestand an einem Bachlaufe in Mõisamaametsa; Oberhöhe 27 m; auch mächtige Schwarzerlen; Areal 300 m<sup>2</sup>. Nr. 3: 80-jähriger Bestand in Kõrtsimetsa auf niedrigem, nur schwach bültigem Waldboden; Oberhöhe 26; Bonität II. Nr. 4: grosser 100-jähriger Bestand auf ebenem lehmigem Sandboden unweit vom vorigen Waldbestande; Oberhöhe 28 m; Bonität II; nähert sich sehr dem AthOT. Nr. 5: Kastre-Peravalla, am äussersten Südrand von Quartal 106, 1. VIII. 28; eine niedrige Waldfläche mit humusreichem lehmigem Sand-

boden; Oberhöhe etwa 30 m; Areal nur 50m<sup>2</sup>. Nr. 6—9. Punasoo 3. VIII. 28. Nr. 6: ein vielleicht 100-jähriger Espenbestand mit einer Oberhöhe von ungef. 30 m auf sehr humusreichem sandigem Lehm Boden in Quartal 61; eine schmale Wasserrinne durchläuft den Bestand; der Bestand recht abgeholzt und infolgedessen sehr licht. Nr. 7: etwa 1/4 ha grosser, ca. 70—80-jähriger Bestand auf ebenem Waldboden in Quartal 59; auf sandigem Lehm Boden, mit einer ca. 8 cm dicken mullart. Torfschicht; zeigt eine Neigung zu hainartigem Bruchwald; Areal 200 m<sup>2</sup>. Nr. 8: in einer schmalen Bachmulde befindlicher, sehr ungleichaltriger Bestand, mit zahlreichen Baumstümpfen, Bülden und einer 20 cm dicken, sehr mullreichen Törfschicht. Nr. 9: weite Bachmulde, mit verzweigtem Bachlaufe; Bestandesalter nicht über 50 Jahre und die Oberhöhe 16—17 m; die auf Lehm Boden ruhende mullartige Torfschicht 20—25 cm dick; Areal 250 m<sup>2</sup>. Nr. 10: Kastre Peravalla in Quartal 92, 1. VIII. 28; ca 60 m weit von Probefläche Nr. 1 des MercOT; Bestand unvollständig geschlossen; mullartige Torfschicht 20—30 cm dick; die Probefläche sehr bültig, teilweise ganz nass; Areal 120 m<sup>2</sup>. Nr. 11: Tallinna, Nõmme Mustamägi, am Fusse des sandbedeckten Glintabhangs (vom HeOT) 20. VI. 24; lückiger Bestand (Baumstümpfe); teilweise sehr nasse Probefläche; Areal 100 m<sup>2</sup>.

#### ALLGEMEINES ÜBER GEGENWÄRTIGE UND EHEMALIGE WALDTYPENVERHÄLTNISSE IN EESTI.

Der auffälligste Zug bei einem Vergleich der Waldtypenverhältnisse Eestis mit denjenigen Finnlands, ist die so ungemein grosse Verbreitung der Hainwälder in Eesti. Allenthalben sind hier in den Wäldern die Hainbestände häufig. Mancherorts nehmen sie den allergrössten Teil der Waldflächen in Anspruch. Dies war, wie im vorstehenden bereits erwähnt wurde, in sämtlichen von mir bei meinen Ausflügen in der Umgegend von Vägeva, Tartu (vgl. auch die Waldbeschreibungen in der Lokalflora v. GLEHN's, 1860, die sich so gut wie ausnahmslos auf den Hainwald beziehen) und Punasoo besuchten Wäldern der Fall und sicherlich existiert eine gleiche Hainwalddominanz auch in zahlreichen anderen Gegenden. Der Hauptteil des estnischen Waldbodens vertritt also gute Bonitätsklassen. Die Waldwirtschaft von Eesti kann in dieser Beziehung von den besten Voraussetzungen ausgehen.

Teilweise ist die Haindominanz der estnischen Wälder durch das Klima bedingt, das besonders in den westlichen und südlichen Teilen des Landes bei weitem günstiger als bei uns in Finnland ist. Doch muss der Hauptgrund zu dem hier so überwiegenden Vorkommen der Hainwälder in dem grossen Kalkgehalt des Bodens gesucht werden, der im allgemeinen sowohl in der nördlichen Landeshälfte, im Gebiete des silurischen Kalksteins und der silurischen Dolomiten, als auch in den südlichen Gegenden, im Gebiete des devonischen Sandsteins, als recht hoch bezeichnet werden muss (vgl. KUPFFER 1925, S. 131).

Von dem Areal des Landes kommen 20.5 % auf Wald, 23.4 % auf Acker und 41.0 % auf Wiesen und Weideland (Angaben bei KUPFFER 1925, S. 49). Der grösste Teil der bewaldeten Flächen von Eesti ist also im Laufe der Zeit zwecks Ackerbau und Viehzucht gerodet worden. Welcher Art mögen wohl die Wälder gewesen sein, die einstmals auf den heutigen Feldern, Wiesen und Weiden gestanden haben?

Die Besiedlung Eestis ist so alt, dass bei einer erschöpfenden Beantwortung dieser Frage neben dem Alter der Besiedlung auch die Art der Ansiedlung zu verschiedenen Zeiten und die postglazialen Klimaschwankungen nebst deren Einfluss auf die Waldtypenverhältnisse des Landes mit in Betracht gezogen werden müssten. In Anbetracht dessen jedoch, dass in älteren Zeiten die Besiedlung des Landes wohl nur eine sehr undichte und Eesti noch im Beginn des 13. Jahrhunderts mit weitausgedehnten zusammenhängenden Wäldern bedeckt gewesen sein soll (vgl. z.B. VESTERINEN 1924, S. 340), können wir die Verhältnisse jener weit zurückliegenden Zeiten bei dieser, die Hauptzüge erörternden Übersicht übergehen. Auf Grund unserer, sich auf gegenwärtige Verhältnisse in Eesti basierenden Beobachtungen stellen wir also fest, dass der Ackerbau und die Wiesen- und Weidewirtschaft beinahe nur Hainwälder resp. hainartige Bruchwälder (vgl. KUPFFER 1925, S. 50), zum kleineren Teil auch Braunmoore oder braunmoorartige Moore erobert hat. Es lässt sich dies — wenn man von gewissen trockenen oder mehr oder weniger trockenen Abhängen absieht, deren einstige Waldart in

manchen Fällen schwer zu bestimmen sein dürfte — in den meisten Gegenden von Eesti heute ohne besondere Schwierigkeit leicht konstatieren; wäre nicht der Mensch mit seinen kultivierenden Eingriffen dazwischen getreten, so trügen diese Böden aller Wahrscheinlichkeit nach mit unbedeutenden Ausnahmen dieselben eutraphentischen Wald- und Moortypen, die gegenwärtig noch in den verschiedenen Teilen des Landes, obgleich oft nur als kleine Reste vorkommen. Auf dem ehemaligen Transgressionsgebiet der Nord- und Westküste Eestis und der estnischen Inseln (Nieder-Estland und der insuläre Unterbezirk KUPFFER'S 1925) jedoch, da wo der mehr oder weniger ausgewaschene Kalksteintrümmerboden, der Richk, vorherrscht, sind die ehemaligen Waldtypenverhältnisse des landwirtschaftlichen Nutzbodens schon viel schwieriger wiederzuerkennen.

Dass die feuchteren Formen der auf diesen Gebieten so sehr verbreiteten Laub- oder Gehölzwiesen zum Teil aus (hainartigen) Brüchen, wie auch THOMSON (1923, S. 47) es annimmt, und aus Farnhainen entstanden sind, unterliegt ja wohl keinem Zweifel. Ferner sind die mehr oder weniger frischen Laubwiesen augenscheinlich Böden verschiedenartiger frischer Haine, wenigstens im insulären Gebiet allem Anschein nach zum überwiegenden Teil ursprünglich Hainwälderböden vom *Sanicula*-Typ gewesen.

Dagegen ist es viel schwieriger, die Frage über die ehemalige Waldvegetation jener mehr oder weniger trockenen, sehr flachgründigen Kalkböden zu lösen, auf denen heute die so sehr verbreiteten trockneren Laubwiesen des Transgressionsgebiets liegen, die in Nord-Eesti nach THOMSON (1923, S. 47) durch das Vorkommen von *Betula verrucosa* und *Quercus robur* gekennzeichnet werden, desgleichen die frühere Waldvegetation der zur Zeit so dürftigen, oft reichlich mit Wacholder und Nussgesträuch bewachsenen Weidengelände, sowie teilweise auch der Äcker dieser Gegenden zu bestimmen. Nach KUPFFER (1912, S. 113) kommen auf den flachgründigen, von anstehendem Kalk unterlagerten Silurböden Saaremaa's (Ösel) und West-Eestis Eichenhaine mit niedrigen, eigentümlich gedrückten, knorrigen Eichen, aber mit sehr artenreicher Bo-

denvegetation (u.a. mit zahlreichen seltenen Orchideen) recht häufig vor. Die von KUPFFER erwähnte Eichenwaldvegetation gehört wohl am nächsten zu dem kollektiven Sanicula-Typ. Nach THOMSON (1923, S. 47) mag der ursprüngliche Wald auf trockenen Gehölzwiesen Nord-Eestis in der Regel Eichenwald gewesen sein, obschon diese Wiesenflächen, unter obwaltenden klimatischen Verhältnissen, wenn nicht die Viehwirtschaft sie im Wiesen- und Weidenzustand erhalten würde, heute sicherlich von Fichtenwald in Besitz genommen werden würden. In Rannamõis, unweit Tallinna, sah ich auf derartigem flachgründigem, aber kaum als wirklich ausgewaschener Riech zu betrachtendem Boden abgeweideten Fichtenwald, dessen Vegetation zunächst an den Hepatica-Oxalis-Typ erinnerte, sich jedoch zugleich deutlich von letzterem unterschied (u.a. fehlten die hygrophilen Farne, desgleichen *Rubus saxatilis*, *Trientalis europaea*, *Lamium galeobdolon*, *Majanthemum bifolium*, *Calamagrostis arundinacea* u.a.). Eine sehr ähnliche Waldvegetation weisen einige mir von Dr. THOMSON aus Fichtenwäldern auf Kalkgeröll und Riechböden in Hageri zugeschnittene Probestflächen aufnahmen auf. Es ist zu wünschen, dass der Waldtyp dieser Fichtenwälder ebenso wie die Waldtypen der nordestnischen Eichenwälder auf flachgründigem Riechböden einer sachkundigen Untersuchung unterzogen wird. Insbesondere die Frage nach dem Waldtyp und der Artzusammensetzung der ehemaligen Wälder auf den allertrockensten, stark ausgewaschenen Riechböden ermangelt einer vielseitigeren und eingehenderen Behandlung.

In gleich hohem Grade wünschenswert ist eine Untersuchung der Frage, welcher Art der ehemals auf den Alvargebieten Eestis, deren heutige Vegetation VILBERG kürzlich (1927) untersucht hat, vorkommende Wald gewesen sein mag. Dass der bei weitem grösste Teil der Alvargebiete einstmals waldtragend war, scheint mir über jeden Zweifel erhaben zu sein (vgl. THOMSON 1923, S. 49). Desgleichen ist es, auf Grund der Tatsachen, welche HESSELMAN (1908) in seinen vorzüglichen Schilderungen aus Gotland berichtet und ebenso auf Grund der Verhältnisse, die der Verfasser dieser Schrift in einem klei-

nen Alvargebiet in Pullapää zwischen Haapsalu und Rohuküla ganz flüchtig kennen lernte, sehr wahrscheinlich, dass ein bedeutender Teil vom Alvargelände einst zu den Halbhainen gehörender Kiefernwald vom *Arctostaphylus-Asperula tinctoria*-Typ, *Arctostaphylus-Geranium sanguineum*-Typ und dgl. gewesen sein muss. Doch gab es, speziell auf den Halbalvaren, ohne Zweifel auch noch andere Waldtypen. Obwohl die Wälder des jetzigen Alvarbodens in Eesti zum grössten Teil gänzlich vernichtet worden sind, dürfte es nicht unmöglich sein, vermittels einer, sich auf die gegenwärtigen geringen Waldreste stützenden vergleichenden Untersuchung, ein einigermaßen zutreffendes Bild der einstigen Waldvegetation und -flora der Alvargebiete zu rekonstruieren.

Haben erst einmal die ebenerwähnten, noch offenen Fragen eine eingehendere Behandlung erfahren, dann werden die Waldtypenverhältnisse von Eesti so weit geklärt sein, dass es möglich sein wird, sich eine zuverlässige Vorstellung vom ursprünglichen Charakter der ehemals ganz vorherrschenden Vegetation des Landes, der Wälder, zu bilden und u.a. zugleich in eingehender Weise die Veränderungen festzustellen, die durch menschlichen Eingriff in der Vegetation und Flora Eestis bewirkt worden sind.

*K. Linkola*

#### LITERATURVERZEICHNIS.

- BJÖRKENHEIM, R., 1909: Über die Bodenvegetation auf den Äsbildungen und den Moränenboden im Staatsrevier Evois (Acta Soc. F. Fl. Fenn. 34).  
 BORNEBUSCH, C. H., 1925: Skovbundstudier I—IX (Det forstl. Forsøgsv. i Danmark 8).  
 BRAUN-BLANQUET, J., 1918: Eine pflanzengeographische Exkursion durchs Unterengadin und in den schweizerischen Nationalpark (Beitr. z. bot. Landesaufn. 4, Zürich).  
 CAJANDER, A. K., 1909: Ueber Waldtypen (Acta forest. fenn. 1).

- CAJANDER, A. K., 1921: Ueber Waldtypen im allgemeinen in CAJANDER u. Y. ILVESSALO, Ueber Waldtypen II (Ibid. 20).  
 —»— 1926: The Theory of Forest Types (Ibid. 29).  
 —»— 1927: Wesen und Bedeutung der Waldtypen (Tartu Ülikooli Metsaosakonna toimetused nr. 10, S. 1—77).  
 DU RIETZ, E. G., 1925: Gotländische Vegetationsstudien (Svenska Växtsosiol. Sällsk. Handl. II, Uppsala).  
 V. GLEHN, P., 1860: Flora der Umgebung Dorpats (Sonderabdruck aus Arch. f. Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, 2. Ser., Bd. II, Dorpat).  
 GRUNER, L., 1864: Versuch einer Flora Allentackens und des im Süden angrenzenden Theiles von Nord-Livland (Sonderabdruck aus Arch. f. Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, 2. Ser., Bd. VI, Dorpat).  
 HAUSEN, H., 1913: Materialien zur Kenntnis der pleistozänen Bildungen in den russischen Ostseeländern (Fennia 34).  
 HESSELMAN, H., 1908: Vegetationen och skogsväxten på Gotlands hällmarker (Meddel. fr. statens skogsförsöksanst., Häft 5.).  
 ILVESSALO, Y., 1921: Die Waldtypen als Grundlage der neuen Ertragstafeln Finlands in CAJANDER u. Y. ILVESSALO, Ueber Waldtypen II (Acta forest. fenn. 20).  
 —»— 1922: Vegetationsstatistische Untersuchungen über die Waldtypen (Ibid.).  
 KUJALA, V., 1925: Untersuchungen über die Waldvegetation in Süd- und Mittelfinnland. II. Über die Begrenzung von Siedlungen (Comm. inst. quaest. forest. Finl. 10).  
 KUPFFER, K. R., 1912: Kurze Vegetationsskizze des Ostbaltischen Gebietes (Korresp.blatt d. Naturf. Ver. zu Riga, Bd. 55, S. 107—125).  
 —»— 1925: Grundzüge der Pflanzengeographie des Ostbaltischen Gebietes. Riga.  
 LAKARI, O. J., 1920: Tutkimuksia Pohjois-Suomen metsätyypeistä (Acta forest. fenn. 14).  
 LINKOLA, K., 1916: Studien über den Einfluss der Kultur auf die Flora in den Gegenden nördlich vom Ladogasee, I (Acta Soc. Fl. Fl. Fenn. 45.1).  
 —»— 1921: Idem, II (Ibid. 45.2).  
 —»— 1922: Zur Kenntnis der Verteilung der landwirtschaftlichen Siedlungen auf die Böden verschiedener Waldtypen in Finnland (Acta forest. fenn. 22).  
 —»— 1924: Waldtypenstudien in den Schweizer Alpen (Veröffentl. d. Geobot. Institut. Rübel in Zürich 1).

- MATHIESEN, A., 1927: Ülikooli oppemetskond (Die Lehrforstei der Universität Tartu) (Tartu Ülikooli Metsaosakonna toimetused nr. 11).  
 PALMGREN, A., 1915: Studier öfver löfängsområdena på Åland. I. Vegetationen (Acta Soc. F. Fl. Fenn. 42).  
 —»— 1922: Zur Kenntnis des Florencharakters des Nadelwaldes. I. (Acta forest. fenn. 22).  
 RÜHL, A., 1927: Versuch einer Anwendung der Cajanderschen Waldtypenlehre in Estland (Tartu Ülikooli Metsaosakonna toimetused nr. 10, S. 1—13).  
 —»— 1928: Cajander'i metsätüüpide metsanduslikust tähtsusest (Über die forstliche Bedeutung der Cajanderschen Waldtypen in Estland) (Sonderabdruck aus »III Eesti Metsanduse aastaraamat«, Tartu, S. 1—12).  
 RUSSOW, E., 1862: Flora der Umgebung Revels (Sonderabdruck aus Arch. f. Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, 2. Ser., Bd. III, Dorpat).  
 —»— 1886: Ueber die Boden- und Vegetationsverhältnisse zweier Ortschaften an der Nordküste Estlands (Sitzungsber. d. Naturf. Ges. zu Dorpat, Bd. 8, S. 93—142).  
 SCHMIDT, F., 1855: Flora des silurischen Bodens von Ehstland, Nord-Livland und Oesel (Sonderabdruck aus Arch. f. Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, 2. Ser., Bd. I, Dorpat).  
 SPOHR, E., 1925: Eesti taimkatte lühike ülevaade (Sonderabdruck aus dem Sammelwerk »Eesti«, Tartu, S. 1—23).  
 THOMSON, P., 1923: Zur Frage der regionalen Verbreitung und Entstehung der Gehölzwiesen und Alvartriften in Nord-Estland (Sitzungsber. d. Naturf.-Ges. bei d. Univ. Dorpat, Bd. 30, S. 45—53).  
 VALLE, K. J., 1919: Havaintoja lehtomaisen kasvillisuuden esiintymisestä Jääskessä (Acta Soc. F. Fl. Fenn. 46).  
 VESTERINEN, E., 1924: Piirteitä Eestin metsien historiasta (Yhteiskuntataloud. Aikakauskirja, S. 339—351, Helsinki).  
 VILBERG, G., 1927: Loost ja lootaimkonnast Ida-Harjumaal (Die Alvare und die Alvarvegetation in Ost-Harrien) (Sitzungsber. d. Naturf. Ges. bei d. Univ. Dorpat, Bd. 34, S. 1—131).