

**DIE GRENZVERSCHIEBUNG  
DES WALDES UND DES MOORES IN  
ALATSKIVI**

VON

**E. MARKUS**

---

TARTU (DORPAT) 1929

---

C. Mattiesen, Dorpat.

## Vorwort.

Die vorliegende Arbeit will die Grenzverschiebung zwischen Wald und Moor durch das Studium kleinerer Naturkomplexe genauer untersuchen. Sie behandelt deshalb solche Komplexe, die aus mehr oder weniger homogenen Elementen bestehen. Durch die Analysierung derartiger Naturkomplexe ergeben sich Schlussfolgerungen über die Richtung der Grenzverschiebung und den Einfluss der letzteren auf die Komplexe.

Die Untersuchungen im Felde habe ich in den Jahren 1921—1926 gemacht.

Ich möchte hier dankbar erwähnen, dass meine Arbeiten von vielen Gelehrten unterstützt worden sind. Die Ideen, die der Arbeit zur Richtschnur dienen, hat mir mein hochverehrter Lehrer Herr Prof. Dr. L. Berg (Petersburg) in seinen Vorlesungen gegeben. Die Herren Professoren Dr. S. Passarge (Hamburg) und Dr. J. Stoklasa (Prag) waren so liebenswürdig, mein Manuskript durchzusehen und mir ihre Meinung darüber mitzuteilen. Sehr schätzenswerte Ratschläge habe ich von den Herren Dozenten Dr. A. Tammekann und Dr. Edm. Spohr bekommen. Herr Assist. P. Galeniek (Riga) hat die Bestimmung der Sphagnen, Herr Dr. P. Thomson diejenige einiger anderen Pflanzenarten kontrolliert. Ich möchte diese Gelegenheit benutzen, um allen denen, die meine Arbeit gefördert haben, meinen tiefempfundenen Dank auszusprechen.

*E. Markus.*



# I. Untersuchungsmethoden.

## 1. Aufgaben der Arbeit <sup>1)</sup>.

Wenn vor dem Forscher zwei Naturkomplexe <sup>2)</sup> liegen und der eine in das Gebiet des anderen vordringt, so bezeichne ich eine solche Erscheinung als *Grenzverschiebung* zwischen ihnen oder kürzer *Komplexverschiebung*.

Die *Grenzverschiebung* stellt eine spezielle *Sukzessionserscheinung* <sup>3)</sup> dar. Dabei ist der Begriff *Sukzession* umfangreicher als der Begriff *Grenzverschiebung*: es gibt *Sukzessionen*, die von keiner *Grenzverschiebung* der Naturkomplexe begleitet werden (*Höhenwachstum* einiger estländischer Hochmoore, deren *Grenzen* unverändert bleiben).

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der *Grenzverschiebung* zwischen Wald und Moor in Alatskivi, wobei sie diese *Verschiebung* in der Gegenwart im Auge hat. Sie betrachtet dabei diejenigen *Sukzessionen*, die bei der *Verschiebung* der genannten *Grenze* stattfinden, und untersucht die *Grenzverschiebung* in Bezug auf die *Veränderung* der *Artenzusammensetzung* der *Vegetation*, die in den im *Grenzgebiet* von Wald und Moor befindlichen *Naturkomplexen* vorhanden ist, im *Zusammenhange* mit der *Veränderung* der *Bodenhorizonte* der erwähnten *Komplexe*.

---

<sup>1)</sup> Dieses Kapitel wurde beim Druck der Arbeit abgekürzt (die *Untersuchungsgeschichte* der *Komplexverschiebung* ist ausgelassen).

<sup>2)</sup> Markus, E. *Naturkomplexe*. *Sitzungsber. d. Naturf.-Ges. bei d. Univ. Tartu*. Bd. XXXII, 3—4. 1925.

<sup>3)</sup> Clements, F. *Plant succession*. Washington. 1916. — Lüdi, W. *Die Sukzession der Pflanzenvereine*. *Mitteil. d. Naturf.-Ges. Bern* aus d. Jahre 1919. Bern. 1920. — Furrer, E. *Begriff und System der Pflanzensukzession*. *Vierteljahrschrift d. Naturf.-Ges. in Zürich*. Jg. 67. 1922.

## 2. Definition des Naturkomplexes.

Mit dem Worte *Naturkomplex*<sup>4)</sup> bezeichne ich die Gesamtheit der Erscheinungen und Dinge, die in einem gewissen Teil der Erdoberfläche lokalisiert und kausal miteinander verbunden sind. Zu den Naturkomplexen gehört z. B. das estländische Podsolmoor, das sich durch ein in einem trockenen Sommer etwa 1 m tief liegendes Grundwasserniveau, durch eine von der erwähnten hydrologischen Bedingung hervorgerufene intensive Podsolierung mit Ortsteinbildung, durch eine entsprechende Vegetation u. s. w. charakterisiert. Dem Begriff „Naturkomplex“ stehen nahe die Begriffe der pflanzengeographischen Assoziation, der pedogeographischen Bodenart, der Landschaft, der Mikrolandschaft, des Standortes, des Milieus u. s. w., die aber mit demjenigen des Naturkomplexes nicht zusammenfallen. Die Assoziation wird von den Pflanzenarten gebildet. Der Naturkomplex enthält ausser den Pflanzen auch alle anderen Dinge, die der oben gegebenen Definition entsprechen. Es gibt ferner Naturkomplexe, die keine Vegetation enthalten (Schuttkomplexe in dem Chibinä-Gebirge, Halbinsel Kola). Beim Standort zieht man hauptsächlich diejenigen Bedingungen in Betracht, die auf die Vegetation einwirken. Beim Milieu werden die Lebensbedingungen der bestimmten Tierart betont. Die Bodenart ist ein rein pedogeographischer Begriff. Die Landschaft und der Naturkomplex decken sich nicht miteinander: es gibt Naturkomplexe, die kleiner sind als Landschaften (Landschaftsteile)<sup>5)</sup>. Die „Mikrolandschaft“, die von Kruedener<sup>6)</sup> später als der „Naturkomplex“ eingeführt wurde, kann einem Landkomplex bestimmter Grössenordnung entsprechen: zu den Naturkomplexen aber gehören ausser Land- auch Meer- u. a. Komplexe.

Bestimmte, für den gegebenen Naturkomplex notwendige Erscheinungen und Dinge kann man zu Gruppen vereinigen und

---

<sup>4)</sup> Markus, E. Naturkomplexe u. s. w.

<sup>5)</sup> Der Schilfstreifen z. B., der den See einfasst, wird als ein unselbständiger Formbestandteil der Landschaft betrachtet. (Passarge, S. Aufgaben und Methoden der Landschaftskunde. Geogr. Anzeiger. 1927. S. 45.)

<sup>6)</sup> Kruedener, A. Waldtypen als kleinste natürliche Landschaftseinheiten. Petermanns Mitteil. 1926. S. 150.

diese Gruppen als Elemente des Naturkomplexes bezeichnen. So bildet die Gesamtheit der einen bestimmten Naturkomplex charakterisierenden klimatischen Erscheinungen das klimatische Element des Komplexes. Der Naturkomplex kann ferner ein hydrologisches, pedologisches, topographisches u. s. w. Element enthalten.

Bestimmte ein Element des Naturkomplexes bildende Erscheinungen und Dinge vereinigt man zu Gruppen und nennt sie Glieder des Naturkomplexes: die Glieder des Podsolmoores sind der schwarzbraune Horizont, der Rohhumus u. s. w.

Es werden in der vorliegenden Arbeit die Vegetation, der Boden, das hydrologische, das lithologische (geologisch-petrographischer Bau) und das topographische Element des Naturkomplexes betrachtet. Dabei wird entsprechend den Zielen der Arbeit die Vegetation genauer und die anderen Elemente nur kurz besprochen. Der Untersuchung der Grenzverschiebung zwischen Wald und Moor wird die Analyse von Naturkomplexen zugrunde gelegt, die eine mehr oder weniger homogene Vegetation und einen mehr oder weniger homogenen Boden besitzen. Die Grösse dieser Komplexe schwankt zwischen 100 qm und einigen qkm.

### 3. Methoden der Aufnahme von Probeflächen.

Bei der Aufnahme einer Siedlung <sup>7)</sup>, d. h. eines mehr oder weniger homogenen und geschlossenen Abschnitts der Pflanzendecke, welcher sich örtlich als abgeschlossenes Ganzes charakterisiert, wende ich Quadrate von 100 qm an. Über die Grösse der Probefläche beriet ich mich mit dem Herrn Doz. Dr. Edm. Spohr und wählte die genannte Grösse, weil es in versumpfenden Gebieten Siedlungen gibt, deren Areale nicht grösser als 100 qm sind, die Minimiareale der Waldassoziationen aber oft praktisch unverwendbare Grössen erreichen <sup>8)</sup>.

Bei der Aufstellung der Quadrate wurden vier 10 m lange

---

<sup>7)</sup> Cajander, A. K. Zur Begriffsbestimmung im Gebiet der Pflanzentopographie. Helsingfors. 1922.

<sup>8)</sup> Sukačev, V., Konovalov, N. u. Povarnicyn, V. K metodičke statistiko-fitosociologičeskogo analiza lesnyh asociacij. Izv. Leningrad. Lesn. Inst. Bd. XXXV. 1927.

Messbänder und Stangen benutzt. Die rechteckigen Winkel wurden mittels eines Dreiecks gebildet, dessen Seiten 5 m, 3 m und 4 m lang waren.

Bei der Beschreibung der Vegetation werden die Pflanzenarten nach den Schichten<sup>9)</sup> und darauf nach dem Alphabet angeordnet. Alle Sphagnum-Arten vereinige ich zu einer Gruppe, nenne sie an letzter Stelle und gebe dabei den gesamten Konstanzgrad und den gesamten Bedeckungsgrad der ganzen Gruppe.

Ich unterscheide fünf Schichten:

Schicht <sup>10)</sup>	Höhe <sup>11)</sup>
1. Bodenschicht	0—10 cm
2. Feldschicht	10—100 cm
3. Gebüschschicht	1—3 m
4. Untere (II.) Waldschicht	3—10 m
5. Obere (I.) Waldschicht	Untere Grenze 10 m

Da die obere Waldschicht keine obere Grenze hat, so wird in den entsprechenden Tabellen die mittlere Höhe der entsprechenden Pflanzen angeführt.

Bei der Bezeichnung der Konstanz wird die 5-gradige Skala angewendet<sup>12)</sup>: V bedeutet, dass eine bestimmte Art in etwa  $\frac{4}{5}$ — $\frac{5}{5}$  der untersuchten Probeflächen vorhanden war; in gleicher Weise entsprechen die Zahlen IV, III, II und I den Grenzen  $\frac{4}{5}$ — $\frac{3}{5}$ ,  $\frac{3}{5}$ — $\frac{2}{5}$ ,  $\frac{2}{5}$ — $\frac{1}{5}$  und  $\frac{1}{5}$ —0.

Die Bedeckungsgrade werden gleichfalls durch eine 5-gradige Skala ausgedrückt\*): die Zahl 5 wird notiert, falls  $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{3}$  der Erdoberfläche bedeckt ist, wenn man sich das ganze Sprossensystem einer Art auf dieselbe projiziert denkt. Die Zahlen 4, 3 und 2 entsprechen den Grenzen  $\frac{2}{3}$ — $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{6}$  und  $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{12}$ .

<sup>9)</sup> Hult, R. Försök till analytisk behandling af växtformationerna. Medd. Soc. pro Fauna et Flora Fenn. VIII. 1887.

<sup>10)</sup> Du Rietz, E. Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie. Wien. 1921. S. 134.

<sup>11)</sup> Kupffer, K. R. Über eine schematische Darstellung von Vegetationsformationen. Korrespondenzbl. d. Naturf.-Ver. zu Riga. LVI. 1913.

<sup>12)</sup> Braun-Blanquet, I. Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften auf floristischer Grundlage. St.-Gallen. 1921. Jahrbuch d. St. Gallischen Naturwiss. Ges. Bd. 57. T. II. 1920 u. 1921. S. 43.

\*) Osvald, H. Die Vegetation des Hochmoores Komosse. Svenska Växtsoc. Sällsk. Handl. I. 1928. S. 43.

Die Zahl 1 notiere ich, wenn eine Pflanzenart vereinzelt vorkommt, d. h. weniger als  $\frac{1}{12}$  der Erdfäche bedeckt.

Die Bodenquerschnitte werden in die Mitte der Quadratprobeflächen gelegt. Bei der Bezeichnung der mechanischen Zusammensetzung der Böden bediene ich mich der Klassifikation von Glinka-Filatov <sup>13)</sup>:

Böden	Prozentsatz der Teilchen, die kleiner als 0,01 mm sind
Tonböden <sup>14)</sup> : a) schwere	mehr als 60%
b) leichte	50—60%
Lehmböden: a) schwere	40—50%
b) leichte	30—40%
Sandige Lehmböden: a) schwere	20—30%
b) leichte	10—20%
Sandböden	5—10%
Flugsandböden	weniger als 5%

Die Zugehörigkeit des Bodens zu der einen oder der anderen Art habe ich mittels Felduntersuchungs-Methoden bei der Ausführung der Untersuchungen selbst festgestellt. Zur Kontrolle der Feldbestimmungen habe ich die mechanische Analyse einiger Böden, und zwar nach der Methode von Atterberg, mit freundlicher Erlaubnis des Prof. A. Nõmmik in dem pedologischen Laboratorium der Universität Tartu ausgeführt. Mit Hilfe der Scheidung der Teilchen mit einem Diameter unter 0,02 mm von denjenigen mit einem solchen über 0,02 mm wurden drei Bodenproben analysiert: eine Probe, die ich im Felde als zu den Sandböden gehörig bestimmt hatte, eine Probe, die ich als auf der Grenze zwischen den Sand- und den leichten sandigen Lehmböden stehend ansah, und eine Probe, die der Feldfeststellung zufolge mehr feine Teilchen enthalten musste, als der leichte sandige Lehmboden. Die Analysen dürften, obgleich bei ihnen statt 0,01 mm 0,02 mm als Grenze gerechnet wurde, die Zugehörigkeit der Böden des Untersuchungsgebietes zu den Sand- und den leichten sandigen Lehmböden bestätigen (Tab. XXVII).

<sup>13)</sup> Glinka, K. Počvověděnĭje. Petersburg. 1908. — Filatov, M. Očerk počv Moskovskoj gubernii. Moskau. 1923.

<sup>14)</sup> Mit den Worten Sand, sandiger Lehm, Lehm und Ton sind hier die russischen Worte pesok, supes, suglinok und glina übersetzt.

#### 4. Aufstellung idealer Naturkomplexe.

Auf Grund der Untersuchung der sich wiederholenden realen Naturkomplexe stelle ich charakteristische Merkmale von Typen oder idealen Naturkomplexen <sup>15)</sup> auf.

Ich werde jeden Typus durch die in  $\frac{4}{5}$ — $\frac{5}{5}$  der untersuchten Probeflächen vorhandenen Pflanzenarten und durch diejenigen Bodenhorizonte charakterisieren, die in allen entsprechenden Bodenquerschnitten konstatiert worden sind. Die aufgeführten Pflanzenarten charakterisieren gleichzeitig Siedlungstypen, die bestimmten idealen Naturkomplexen entsprechen und ideelle Zusammenfassungen von Siedlungen gleichartiger realer Naturkomplexe darstellen.

Bei der Aufstellung eines Komplextypus gebe ich die Beschreibung des entsprechenden in der Natur vorhandenen realen Naturkomplexes und gehe dann zum Typus über: die gegebenen Tabellen enthalten die Pflanzenarten der einzelnen realen Komplexe <sup>16)</sup> und lassen ihre Konstanzgrade erkennen. Die Bodenhorizonte der einzelnen realen Naturkomplexe werde ich nicht aufzählen, da sie in allen entsprechenden Komplexen dieselben sind und daher erst bei der Aufstellung der idealen Komplexe gegeben werden.

Die festgestellten Naturkomplexe werden entsprechend einem bestimmten Element des Naturkomplexes zu einer Reihe zusammengestellt: wir wählen solche Komplexe aus, in denen nur ein einziges bedingendes <sup>17)</sup> Element verschieden, die übrigen bedingenden Elemente aber in allen Komplexen identisch sind, und stellen diese Komplexe nebeneinander. Wenn z. B. die kleinsten estländischen Quellmoore (Bruchwaldmoor mit dem am Fusse eines Hügels durchsickernden Grundwasser; Bruchwaldmoor mit einer schwachen, zum Teil unter Baumwurzeln verborgenen Quelle und mit organogenen Quellenablagerungen; Bruchwaldmoor mit einer ziemlich starken Quelle, die Sand ab-

<sup>15)</sup> M a r k u s, E. Naturkomplexe u. s. w.

<sup>16)</sup> Bei der Beschreibung der Naturkomplexe hält man sich an solche Wälder, die genügend ausgebildet sind, d. h. deren Alter zwischen 60 und 120 Jahren schwankt; 100-jährige Wälder sind im Untersuchungsgebiet sehr verbreitet.

<sup>17)</sup> M a r k u s, E. Naturkomplexe u. s. w.

lagert u. s. w.) entsprechend der Stärke der Quelle angeordnet sind, so bilden sie eine hydrologische Komplexreihe. Auf die gleiche Weise erklärt sich der Begriff der klimatischen Reihe u. s. w.<sup>18)</sup> Die Komplexreihen stellen Abstraktionen untersuchter Verhältnisse dar: die Naturkomplexe ein und derselben Reihe liegen in der Natur nicht immer nebeneinander (die erwähnten estländischen Quellmoore). Die in der Natur nebeneinanderliegenden Naturkomplexe bilden wirkliche Komplexreihen (vrgl. die Zonation der Pflanzengeographen), oder die Naturkomplexe verschiedener Reihen treten in mosaikartigen Gruppen auf (vrgl. Alternation).

In der vorliegenden Arbeit werden zwei Reihen — die topographische und die lithologische — betrachtet: die Naturkomplexe werden zuerst entsprechend dem Relief und dann entsprechend dem petrographischen Bau des geologischen Untergrundes zu Reihen zusammengestellt.

## 5. Untersuchung der Verschiebung.

Wenn ein Naturkomplex sich in der Richtung zu einem anderen verschiebt, so beginnt der letztere sich zu verändern: in ihn dringen neue Glieder vor, und einige seiner eigenen Glieder fangen an sich zu verändern. Diese Veränderungen haben oft keine gleichartige Geschwindigkeit. Daher kann man bei der Untersuchung von Naturkomplexen folgende Erscheinung beobachten: vor uns liegt ein uns bekannter Naturkomplex, in ihm befindet sich aber ein ihm fremdes, zu einem anderen Komplex gehörendes Glied. Das fremde Glied gibt die Möglichkeit, das Faktum der Verschiebung zu konstatieren und die Richtung derselben zu bestimmen<sup>19)</sup>.

In Jätasoo<sup>20)</sup> z. B. befindet sich ein Naturkomplex, wo der Podsolmoorboden mit *Sphagnum*-Torf bedeckt ist und wo unter der Vegetation des Podsolmoores *Sphagnum acutifolium*, *Eriophorum vaginatum*, *Ledum palustre* u. a. Moorpflanzen auftre-

<sup>18)</sup> Markus, E. Naturkomplexe u. s. w.

<sup>19)</sup> Markus, E. Naturkomplexe u. s. w. — Derselbe. Metsa ja soo piiri nihkumise sihi määramine. Eesti Mets. 1925. No. 8.

<sup>20)</sup> Markus, E. Das Komplexprofil von Jätasoo. Sitzungsber. d. Naturf.-Ges. bei d. Univ. Tartu. Bd. XXXII, 1—2. 1925.

ten: das Podsolmoor enthält hier Glieder, die ihm fremd sind (Torf, *Sphagnum* u. s. w.). Das zeigt: a) dass in Jätasoo eine Verschiebung des Naturkomplexes stattfindet und b) dass das Moor sich in der Richtung zum Walde verschiebt: der Podsolmoorboden ist infolge der Versumpfung mit Torf bedeckt.

Die Baumstämme, die sich in Torfablagerungen der Tundra befinden <sup>21)</sup>, bezeugen, dass der Wald sich nach Süden verschoben hat.

Bei der Feststellung der Verschiebungsrichtung zwischen zwei Komplexen ziehe ich solche Glieder in Betracht, die sich bei ihrer Bildung auf die früher gebildeten Glieder setzen (Prinzip der chronologischen Reihenfolge <sup>22)</sup> ).

Wenn ein Landkomplex <sup>23)</sup> sich in der Richtung zu einem anderen Landkomplex verschiebt, der sich mit einem geringeren Feuchtigkeitsgehalt des Bodens begnügt als der gegebene, so bezeichne ich eine solche Verschiebung als *positiv*. Die Verschiebung in entgegengesetzter Richtung nenne ich *negativ*. Die Versumpfung z. B. ist eine positive, das Vordringen des Waldes in das Moor eine negative Verschiebung des Landkomplexes.

Die Linientaxierungsmethode wird in Kap. VI, 3 behandelt.

---

## II. Physisch-geographische Uebersicht des Untersuchungsgebietes.

---

### 1. Geologischer Bau.

Der von mir untersuchte Rayon (Karte I und II) liegt im Gebiet der Forstei von Alatskivi, etwa 24 km nach NO von Tartu (Dorpat). Die nördliche Breite seines südlichsten Punktes beträgt  $58^{\circ} 33'$ , die des nördlichsten Punktes  $58^{\circ} 37'$ . Die westliche Länge (von Pulkowo) des östlichsten Punktes des Untersuchungsgebietes beträgt  $3^{\circ} 16'$ , die seines westlichsten Punktes  $3^{\circ} 24'$ . Der hügelige Teil des Gebietes ist unter dem Namen Selguse mäed — das Selgussche Hügelland — bekannt.

---

<sup>21)</sup> Tanfiljev, G. Preděly lěsov v poljarnoj Rossii. Odessa. 1911.

<sup>22)</sup> Markus, E. Verschiebung der Naturkomplexe in Europa. Geographische Zeitschrift. XXXII, 10. 1926.

<sup>23)</sup> Markus, E. Naturkomplexe u. s. w.

Der geologische Grund der Gegend ist folgender:

Die silurisch - devonische Grenze verläuft hier etwa 15—20 km nördlich vom Selgusschen Hügelland <sup>24)</sup>, das im Gebiet des mitteldevonischen Old Red liegt, wobei wir, trotzdem dass in unserem Rayon keine Spuren des letzteren existieren, Old Red sowohl nach Norden hin (Kallaste), als auch nach Süden vom Selgusschen Hügelland (Haaslava, Tartu) finden.

Das Devon ist von Glazialablagerungen bedeckt, von denen in der Umgebung des Selgusschen Hügellandes der dunkelrote, kantige, wenig abgerundete Blöcke enthaltende Moränelehm verbreitet ist, dessen Mächtigkeit in den nachgemessenen Fällen um einen Meter herum schwankte und unter dem in einigen Bodenquerschnitten (wie z. B. in der Nähe von Alatskivi) geschichtete fluvioglaziale Ablagerungen gefunden worden sind.

Das Selgussche Hügelland lässt sich in vier miteinander zusammenhängende Abschnitte zerlegen: das eigentliche Selgus oder Pikkmägi, Postova, Padakõrve und Kärkandi.

Der höchste Punkt des Selgusschen Hügellandes erreicht 107,5 Meter über dem Meeresniveau <sup>25)</sup> oder 44,5 Meter über der umliegenden Fläche, wobei er etwa 1 km nach WNW vom Dorfe Selgus entfernt ist, gerade an dem Ort, wo 1898 ein Triangulationssignal errichtet wurde. Unter den übrigen Punkten kann man eine Höhe von 96,3 m in dem Postova-Abschnitt und eine von 103,1 m im nordöstlichen Winkel des Abschnitts Kärkandi nennen. Das Relief des Selgusschen Hügellandes besteht aus Rücken, Schüsseln und Kuppen. Die Rücken zerfallen in schmale und breitscheitelige Rücken.

Die schmalen Rücken kommen in dem NO-lichen und dem SW-lichen Teil des Selgusschen Hügellandes vor. Es sind schmale Erdwälle von 15—30 m Breite und 7—15 m Höhe, die sich aus dem das Selgussche Hügelland umgebenden Gebiet erheben und bei Annäherung zu dem letzteren allmählich mit diesem zusammenfließen und ihren wallähnlichen Charakter verlieren. Die schmalen Rücken können symmetrisch oder asymmetrisch sein. Im ersteren Fall betragen die Neigungswinkel der Abhänge 20—30°,

---

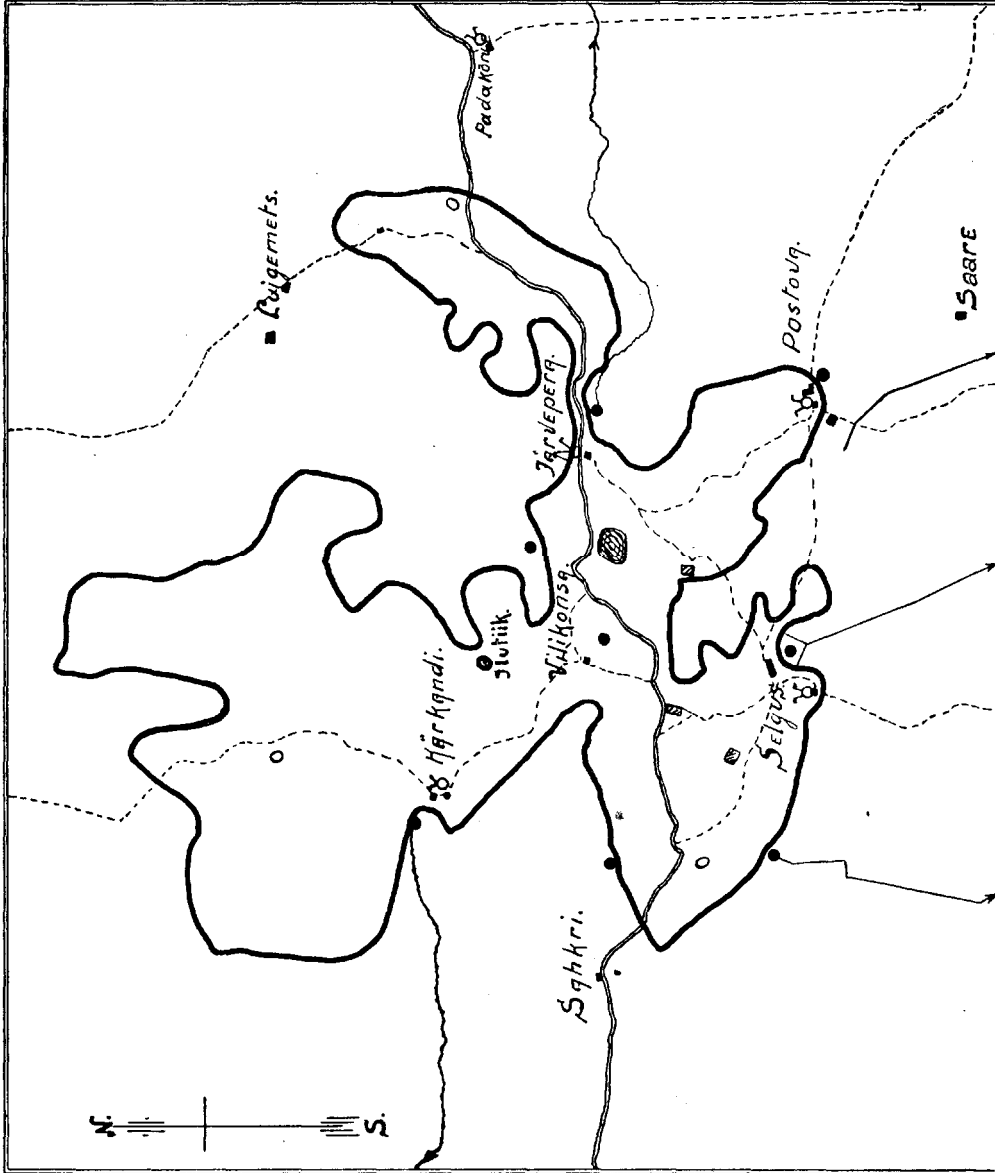
<sup>24)</sup> Bekker, H. Ajaloolise geologia õpperaamat. Tartu. 1923. Geologische Karte Estlands.

<sup>25)</sup> Kronstadter Null.

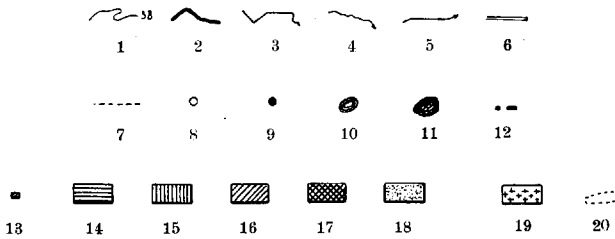
im letzteren beträgt der grössere Winkel  $15-30^{\circ}$  und der kleinere  $5-10^{\circ}$ . Ein Beispiel für Rücken mit symmetrischen Abhängen hat man im NO-lichen Teil des Padakörve-Abschnitts, und ein solches für einen asymmetrischen Rücken — beim Dorf Selgus. An dem letzteren Rücken ist der SO-liche Abhang der abschüssi-

Karte I. Orientierungskarte des Untersuchungsgebietes.

Massstab: 1:50 000.



### Bezeichnungen für die Karten I—VI.



- |  |                            |
|--|----------------------------|
| 1. Isohypse (38 Sashen über dem Meeresniveau). | 9. Quelle.                 |
| 2. Grenze des Selgusschen Hügellandes.         | 10. Iltiik (Zierteich).    |
| 3. Grenze der Alatskivischen Forstei.          | 11. Versumpfter See.       |
| 4. Bach.                                       | 12. Häuser, Dorf.          |
| 5. Graben.                                     | 13. Reste von Häusern.     |
| 6. Weg 2. Klasse.                              | 14. Hügeliger Wald.        |
| 7. Die zum Wegenetz nicht gehörenden Wege.     | 15. Flacher Wald.          |
| 8. Schüssel.                                   | 16. Gleywald.              |
|  | 17. Echtes Moor.           |
|  | 18. Ackerfelder, Wiesen.   |
|  | 19. Vormalige Ackerfelder. |
|  | 20. Heide.                 |

gere. Die Richtung der schmalen Rücken ist NO—SW. Das allerbeste Beispiel für einen breitscheiteligen Rücken liefert der Pikkmägi und der Padakörve-Abschnitt des Selgusschen Hügellandes. Der Bau der genannten Rücken ist nicht symmetrisch. Die Neigungswinkel der Abhänge schwanken gewöhnlich zwischen 5—10°. Die Oberfläche ist selten eben, sie bildet vielmehr flache Einsenkungen und niedrige Hügel, Wälle und Schüsseln. Von den Schüsseln liegt die eine in der Nähe des Dorfes Padakörve, während sich die andere in der Mitte des Pikkmägi befindet. Sie sind beide beinahe von derselben Grösse, wobei die erstere 15 m tief ist und die Neigungswinkel der Abhänge 20—26° betragen. Kleinere Schüsseln sind in verschiedenen Teilen des Selgusschen Hügellandes verstreut.

Die Kuppen — die im Selgusschen Hügellande am häufigsten vorkommende Form — bedecken die Oberfläche der breitscheiteligen Rücken oder bilden selbständige Hügelgruppen. Ihrer Form nach sind die Kuppen abgerundet, oval oder gestreckt; im letzteren Falle nähern sie sich der Form nach dem Rücken. Die Neigungswinkel der Abhänge betragen 5—20°. Die relative Höhe ist 7—15 m. Die Oberfläche ist eben oder leicht hügelig. Die Kuppen sind untereinander durch niedrige rückenartige Aufwöl-

bungen von verschiedener Grösse und verschiedener Form (abgerundete, gestreckte) verbunden.

Bei der Oberflächengestaltung des Selgusschen Hügellandes spielen die Kuppen die Hauptrolle, an zweiter Stelle stehen die Rücken und nur von untergeordneter Bedeutung sind die Schüsseln.

Was den Bau des Selgusschen Hügellandes anlangt, so zeigen sich in den wenigen geologischen Profilen nur fluvioglaziale Ablagerungen, und zwar geschichteter und sortierter Sand und Kies, mit ziemlich gut abgerundeten erratischen Blöcken. Moränen-Material findet man hier nicht.

Das Gesagte bezieht sich auf den inneren Bau des Selgusschen Hügellandes. Die oberflächlichen Teile, die aller Wahrscheinlichkeit nach späterhin vom Winde, vom Wasser und von chemischen Verwitterungsprozessen umgestaltet sind, bestehen gewöhnlich aus Sand, selten aus Kies, wobei hier gewöhnlich keine Schichtung zu beobachten ist. An der Oberfläche findet man nicht selten einzelne erratische Blöcke mit einem Durchmesser von 100—200 cm.

Die Perpendikularität der allgemeinen Richtung der Abschnitte von Selgus, Postova und Padakörve zur Bewegungsrichtung des quartären Inlandeises, wobei sie eine gemeinsame, in der Richtung NO—SW verlaufende Wölbung bilden, ebenso wie die nach NO—SW verlaufende Anordnung der anderen gestreckten Teile des Selgusschen Hügellandes lässt das letztere als Randbildung erscheinen.

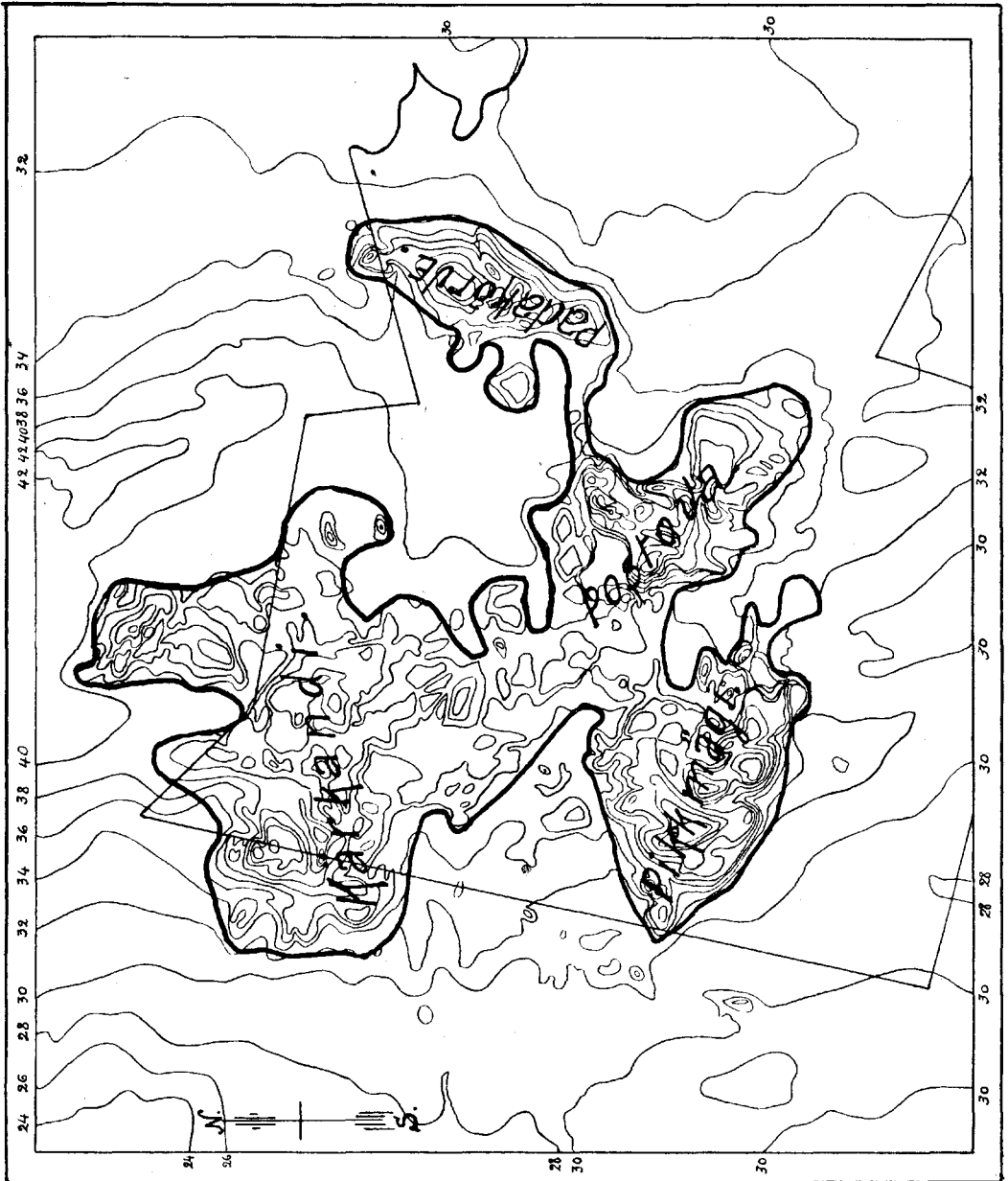
Stellt man nunmehr die Frage nach den Wechselbeziehungen des Selgusschen Hügellandes zu dem oben erwähnten dunkelroten Moränenlehm, so zeigen die Beobachtungen folgendes.

Der dunkelrote Moränenlehm tritt direkt an die Erdoberfläche sowohl nördlich vom Selgusschen Hügelland (Savastvere, Alatskivi) als auch südlich (Kavastu - Meomaa), westlich (Sahkri) und östlich (in der Nähe des Fusses des Selgusschen Hügellandes) von ihm. Am Fusse des Selgusschen Hügellandes ist er von einer Schicht sandiger Ablagerungen bedeckt. Man muss annehmen, dass das Selgussche Hügelland auf dem erwähnten dunkelroten Lehm liegt. Diese letztere Erscheinung ist an den Bodenquerschnitten unmittelbar nicht konstatiert worden.

Nach SO vom Selgusschen Hügellande hat man ein Sandergebiet vor sich, das aus niedrigen, von fluvioglazialen Material

gebildeten Kuppen und sandigen Ablagerungen besteht, die auf dem dunkelroten Lehm ruhen. Die Kuppen übersteigen selten die Höhe von 3 m.

Masstab: 1 : 50 000.



Im Sandergebiet und auch nach NO und SW von der Randbildung befindet sich die beinahe ebene, leicht wellige Umgebung des Selgusschen Hügellandes mit horizontaler oder leicht geneigter Oberfläche.

Was die Teilnahme des Peipus an der Bildung des geologischen Grundes des Untersuchungsgebietes betrifft, so haben die niedrigsten Teile des Gebietes die Isohypse von 30 Sashen (64,0 m). Die ehemalige Grenze des Peipussees geht durch Alatskivi, Naelavere, Metsakivi, Koosa, Tähemaa und Kastre und fällt hier ungefähr mit der Isohypse von 23 Sashen (49,1 m) zusammen.

Das gegenwärtige Niveau des Peipus beträgt 30,25 m über dem Kronstadter Null<sup>26)</sup>. So war sein höchstes Niveau 49,1—30,25, d. h. ungefähr 19 m höher, als das gegenwärtige, und konnte niemals die Umgebung von Selgus erreichen, die 64,0—30,25, d. h. fast 34 m höher liegt, als das gegenwärtige Wasserniveau des Peipus.

Durch die genannten Örtlichkeiten geht ein langer und schmaler Streifen von geschichtetem Sand und Kies. Letzterer hat folgende Merkmale. Die Breite des Streifens schwankt um 200 Meter. Der Streifen beginnt in der Nähe von Alatskivi in einer Entfernung von 2 km vom gegenwärtigen Ufer des Peipus, nach Süden hin entfernt er sich allmählich vom See und befindet sich bei Koosa-Tähemaa bereits in einem Abstände von 8—10 km vom Peipus. An den östlichen Rand des Sand-Kies-Streifens schliessen sich vereinzelt Felder mit erratischen Blöcken. Diese Blöcke, mit denen die Erdoberfläche zuweilen buchstäblich übersät ist (beim Dorfe Tähemaa schwankt die Entfernung zwischen den nächstliegenden Blöcken zwischen  $\frac{1}{2}$  und  $1\frac{1}{2}$  m), haben einen Durchmesser von 40—300 cm. Der Sand-Kies-Streifen hat folgenden Bau. Seine Mächtigkeit beträgt 80—120 cm. Er besteht aus Schichten von sortiertem Kies und mittlerem und grobem Sande. Die Mächtigkeit der einzelnen Schichten beträgt 5—30 cm. Selten kommen hier auch Blöcke bis zu 150—180 cm vor. Unter dem Kies und dem Sande liegt der uns bekannte Moränenlehm.

Den beschriebenen Sand-Kies-Streifen muss man für den früheren Strandwall des Peipus halten, während die längs des

---

<sup>26)</sup> V e l l n e r, A. Eesti hüdograafia ülevaade. Tallinn. 1922. S. 51.

Streifens befindlichen erratischen Blöcke hierher vom Eise des Sees getragen worden sind. Neben dem Strandwall kann man im Gebiet der früheren Uferlinie des Peipus auch Terrassen konstatieren, die nördlich vom Gute Alatskivi <sup>27)</sup> besonders schön ausgebildet sind.

So sieht man im Untersuchungsgebiet fluvioglaziale Ablagerungen, unter denen wenigstens in den Grenzgebieten des Selguschen Hügellandes der dunkelrote Moränenlehm liegt. Den Grad der späteren Umgestaltung des fluvio-glazialen Materials durch fließendes Oberflächenwasser konnte ich in Anbetracht des wenig scharfen Unterschiedes zwischen den Ablagerungen des Oberflächenwassers und den fluvioglazialen und infolge des Fehlens von tiefen Einschnitten in jener Gegend nicht feststellen.

## 2. Klima.

Bei der Charakteristik des Klimas hat man sich der Beobachtungen des Tartuer (Dorpat) meteorologischen Observatoriums zu bedienen, das sich vom Untersuchungsgebiet in einer Entfernung von 20—25 km nach SW befindet.

### Die Temperatur der Luft.

Zu den fünfzigjährigen Mittelwerten der Temperatur („Fünfzigjährige Mittelwerte aus meteorologischen Beobachtungen 1866—1915 für Dorpat“. Tartu ilmade observatoorium 1919) füge ich die von mir berechneten mittleren Temperaturen für die Jahre 1895—1915 hinzu. Da das Observatorium dreimal seinen Standort gewechselt hat, die Instrumente im Verlauf von 50 Jahren mehrmals durch andere ersetzt worden sind, die Temperatur anfänglich sogar mit dem Reaumur-Thermometer gemessen wurde, so habe ich den erwähnten Zeitabschnitt gewählt, weil zu dieser Zeit die Beobachtungen an ein und demselben Ort und mit Hilfe des Psychrometers von Assmann gemacht wurden, der an einem Stabe aus einem Fenster des Observatoriums hinausgehalten wurde, wobei der Abstand zwischen dem Psychrometer und dem Gebäude 3,75 m betrug.

---

<sup>27)</sup> Mieler, A. Ein Beitrag zur Frage des Vorrückens des Peipus an der Embachmündung und auf der Peipusinsel Piirisaar in dem Zeitraum 1682 bis 1900. Publ. Inst. Univ. Dorpat. Geograph. 11. 1926.

Die mittlere Monats- und die mittlere Jahrestemperatur in Graden von Celsius sind:

	I <sup>28)</sup>	II	III	IV	V	VI	
Jahre 1866—1915	—6,6	—6,6	—3,2	3,4	9,9	15,0	
Jahre 1895—1915	—6,0	—6,2	—2,9	3,5	10,3	14,7	
	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
	17,0	15,2	10,6	4,9	—0,6	—4,9	+4,5
	16,9	14,9	9,9	5,0	—0,4	—4,5	+4,6

Der wärmste Monat ist der Juli, die kältesten sind der Februar und der Januar. Sieben Monate haben eine mittlere Temperatur über und fünf unter Null. Die Veränderung der mittleren Temperaturen von einem Monat zum anderen geht in der Mitte des Sommers (Juni-Juli-August) und des Winters (Dezember-Januar-Februar) langsam vor sich und in den Übergangsmonaten zwischen Winter und Sommer (März-April-Mai, September-Oktober-November) — schnell.

### Niederschläge.

Ich füge zu den fünfzigjährigen Mittelwerten der Niederschläge die von mir berechneten Mittelangaben des Regenmessers für die Jahre 1895—1915 hinzu: vor jener Zeit war der Regenmesser nicht mit der Schutzvorrichtung von Nipher versehen; vom Jahre 1895 an werden die Niederschläge mit einem mit der Schutzvorrichtung von Nipher versehenen Regenmesser ausgeführt, der auf dem Dach des Observatoriums in einer Höhe von 11,3 Metern über der Erdoberfläche aufgestellt ist. Diese Angaben sind annähernd gleichbedeutend mit den Angaben des Regenmessers, der an einem offenen Ort auf einer Höhe von 2 Metern über der Erde aufgestellt ist; im Laufe von 1865—1868 wurden die Angaben des auf dem Dach aufgestellten Regenmessers mit den Angaben des anderen verglichen, der in der Höhe von 2 Metern angebracht war. Diese Vergleiche zeigten, dass der erstere Regenmesser eine geringere Niederschlagsmenge angibt, als der letztere. Sie ergaben auch die Möglichkeit, die notwendigen Koeffizienten zu berechnen. Die mit Hilfe der Koeffizienten verbesserten Angaben sind weiter unten angeführt.

Die Mittelwerte der Niederschläge betragen (in mm):

<sup>28)</sup> I bedeutet Januar, II — Februar u. s. w.

	I	II	III	IV	V	VI	
Jahre 1866—1915	36,0	30,0	27,3	29,9	46,8	61,3	
Jahre 1895—1915	36,4	32,8	27,8	32,7	39,5	67,2	
	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
	83,9	78,0	56,5	48,6	46,0	43,8	588,2
	76,2	85,5	51,5	44,4	46,2	44,9	585,1

Man sieht, dass die jährliche Niederschlagsmenge 588,2 mm für 50 Jahre oder 585,1 mm für 21 Jahre beträgt. Die grösste Menge Niederschläge entfällt auf die Sommermonate — Juni, Juli und August. Die an Niederschlägen ärmsten Monate sind Februar, März und April.

Zum Messen der Niederschläge haben wir im Tartuer Kreise ausser dem Tartuer Observatorium eine Reihe von Regenstationen. Nachdem Sresnewski <sup>29)</sup> die Beobachtungen der letzteren bearbeitet hatte, stellte er Karten der Niederschläge zusammen, die die Abnahme der Niederschläge in der Richtung von Tartu nach dem Peipus zu zeigen. Dasselbe Resultat ergibt auch der Vergleich der Tartuer Angaben mit den Angaben der Regenstation in Pala, die sich mit Selgus und Tartu auf einer geraden Linie befindet, von Selgus 12 km N entfernt ist und von 1866—1909 mit einer zweijährigen Pause funktioniert hat; und zwar betragen die durchschnittlichen Niederschlagsmengen für die Jahre 1886—1910 <sup>30)</sup>:

	I	II	III	IV	V	VI	
Tartu (Dorpat)	34,9	28,1	26,0	29,8	40,6	62,4	
Pala	25,2	21,3	22,3	25,8	35,6	62,9	
	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
	79,6	81,2	48,1	43,3	40,0	39,3	553,3
	74,1	79,9	42,0	42,2	32,8	34,4	497,4

Man sieht hier eine geringere Niederschlagsmenge als in Tartu. Grösser als in Pala ist die Niederschlagsmenge in Mustvee (am Ufer des Peipus); die jährliche Menge beträgt hier 504,4 mm.

<sup>29)</sup> Sresnewski, B. Bericht über die Ergebnisse der Beobachtungen für das Liv-, Est- und Kurländische Regenstationnetz. 25-jährige Mittelwerte der Niederschlagsmenge, Anzahl der Niederschlagstage und Temperatur für den Zeitraum 1886—1910. Dorpat. 1913.

<sup>30)</sup> Sresnewski, B. Bericht über die Ergebnisse u. s. w.

### 3. Hydrologische Bedingungen.

Das Selgussche Hügelland bildet eine Wasserscheide zwischen den Flüssen Kääpa und Kargaja, wobei die Linie, die durch den Bauernhof Saare, durch Postova, Vilikonsa und Kärkandi und dann in N-Richtung verläuft, ungefähr die Grenze zwischen den Wasserbecken der genannten Flüsse bildet. Am Fusse der Höhen liegen Quellen.

Im östlichen Grenzgebiete des Selgusschen Hügellandes existieren zwei versiegende Quellen (Karte I) — in Järvepera und Postova. Ein gewisses Quantum Wasser geben die Quellen in Valgesoo und in Selgus. Wasserreicher sind die Quellen<sup>31)</sup>, die sich im westlichen Grenzgebiet des Selgusschen Hügellandes befinden, die eine am südlichen (Kurgesoo), die andere an dem nördlichen Abhang von Pikkmägi und die dritte in Kärkandi. Besonders wasserreich ist die letztere, die — genau genommen — eine ganze Gruppe von Quellen darstellt.

Die Quellen bilden gewöhnlich den Ursprung von Bächen oder Gräben. Man kann diese Quellen in vier Gruppen einteilen: a) Jene Quellen, die soviel Wasser geben, dass sie selbständige Bäche entwickeln. Einen solchen Bach bilden die Quellen von Kärkandi. b) Daneben stehen die Quellen, die kleine Bäche bilden, wobei diese Bäche eine unbedeutende Länge erreichen, die neben den Quellen liegenden Bruchwaldmoore bewässern und in diesen Bruchwaldmooren verschwinden. So enden in den nächstliegenden Bruchwaldmooren die Quellen, die sich in Valgesoo und am N-Rande des Pikkmägi befinden. c) Einige Quellen, wie in Järvepera, Postova und Vilikonsa, bilden nur bei Regen und im Frühling Bäche, wobei in ihnen sich Wasser auch aus den nächstliegenden Gleywäldern sammelt. d) Die Quellen von Kurgesoo und Selgus senden ihr Wasser in Gräben. Diese Quellen gehörten früher zu der Gruppe b und bewässerten Bruchwaldmoore.

Typische Seen fehlen im Untersuchungsgebiet. Aber zu erwähnen ist, dass die im Untersuchungsgebiet vorkommenden, die Randbildung charakterisierenden Schüsseln zuweilen Wasser enthalten können. Die Schüsseln zerfallen in vier Gruppen: a) sie können nie Wasser enthalten, wie z. B. die grossen Schüsseln in

---

<sup>31)</sup> Nur die Quelle unter Vilikonsa ist heute kaum bemerkbar. Ihr gegenüber liegt die wasserreiche Quelle von Valgesoo.

der Nähe von Padakörve und auf dem Pikkmägi: in diesen Schüsseln liegt die wasserdichte Schicht tief unter dem Boden der Schüsseln; b) sie enthalten nur bei Regen und im Frühling Wasser; zu dieser Gruppe gehört eine Menge von kleinen Schüsseln in den verschiedenen Teilen des Hügellandes; c) einige kleine Schüsseln bilden Seen, deren Tiefe um 1 m und deren Durchmesser zwischen 5—20 m schwankt. Am bekanntesten ist Ilutiik, ein See, der 35 m lang, 20 m breit, dessen Schüssel 3 m tief ist, und in dem die Tiefe des Wassers um 1 m schwankt; d) in der Nähe von Järvepera liegt ein versumpfter See, Järvepera-Soo, dessen Durchmesser 210—250 m beträgt und der 8—10 m tief ist. Er ist mit einer Torfschicht bedeckt, deren Mächtigkeit 70—100 cm beträgt. Unter dem Torf liegt Wasser, und dann folgt der Gytjja, dessen mittlere Mächtigkeit 5 m beträgt.

Wichtig für uns sind die Tiefe des Grundwasserniveaus und der Feuchtigkeitsgehalt in den Horizonten über dem Niveau des Grundwassers, welche hydrologische Bedingungen einen grossen Einfluss auf die Vegetation und die Böden haben.

Das Niveau des Grundwassers unterliegt Schwankungen in Abhängigkeit von der Menge der Niederschläge, der Verdunstung u. s. w. Die Tiefe des Grundwasserniveaus wird mit Hilfe von langjährigen periodischen Beobachtungen in speziellen Brunnen untersucht, wobei diese Beobachtungen denjenigen an den meteorologischen Elementen entsprechen. Der Feuchtigkeitsgehalt in den über dem Grundwasser gelegenen Horizonten wird mittels Messungen desselben zu verschiedenen Jahreszeiten im Verlauf vieler Jahre festgestellt.

Langjährige Beobachtungen des Wasserregimes in dem zu untersuchenden Gebiet sind nicht angestellt worden.

Infolgedessen versuche ich mir ein Urteil über die Tiefe des Grundwasserniveaus durch das Messen dieses Niveaus in Brunnen und in den von mir gezogenen Bodenquerschnitten zu bilden und ein annäherndes Bild vom Grundwasserniveau zu geben.

Meine Beobachtungen zeigen, dass das Grundwasserniveau im Gebiet des Hügellandes (des hügeligen Waldes) (s. Karte II) im Sommer tiefer als 3 m liegt. Die Tiefe des Wassers betrug z. B. am 13.—15. Juli 1921 in Järvepera 2,9 m (Tiefe des Brunnens 3,7 m), Kärkandi 4,8 m (5,5 m), Vilikonsa 3,3 m (4,5 m), Selgus-Dorf 4,2 m (5,0 m), Selgus-Waldhüter 4,2 m (4,7), Po-

stova 2,0 m (2,0)<sup>32)</sup>. In den niedrigsten Teilen des Hügellandes, in den 1921, 1922 und 1923 gezogenen Bodenquerschnitten lag das Grundwasserniveau 3 und mehr m tief.

Die in der Umgebung des Selgusschen Hügellandes befindlichen Vertiefungen, denen dunkelroter Moränenlehm unterlagert ist, bedingen das Emporsteigen des Grundwasserniveaus in ihnen bis zur Oberfläche der Erde und die Bildung der unten zu beschreibenden Gleywälder. Die in ihnen gezogenen Bodenquerschnitte zeigen, dass das Grundwasserniveau in ihnen im Sommer gewöhnlich höher als 1 m liegt.

Der das Hügelland umgebende, unten beschriebene, flache Wald nimmt nach seiner relativen Höhe eine Zwischenstellung zwischen dem hügeligen Wald und den Gleywäldern ein. In seinem Gebiet schwankt die Tiefe des Grundwassers im Brunnen, wie das hier gezogene Bodenquerschnitte zeigen, ungefähr zwischen den Grenzen 1—3 m.

### III. Naturkomplexe von Alatskivi.

#### 1. Hügeliger Wald.

##### A. *Calamagrostis arundinacea*-Wald.

*Calamagrostis arundinacea* — Siedlungstyp auf podsolier-tem Sandboden.

August 1922<sup>33)</sup>.

a) Komplex I, 1<sup>34)</sup>. Im östlichen Teil des Quartales 147, im Gebiet des Hügellandes, auf dem nach S gerichteten Abhang der Kuppe, die hier einen Neigungswinkel von 3,5<sup>0</sup> hat und ungefähr 15 m höher ist als die nächste Umgebung, befindet sich ein Wald, der aus Kiefern und Fichten besteht und worin zwischen den genannten Bäumen die Birke auftritt.

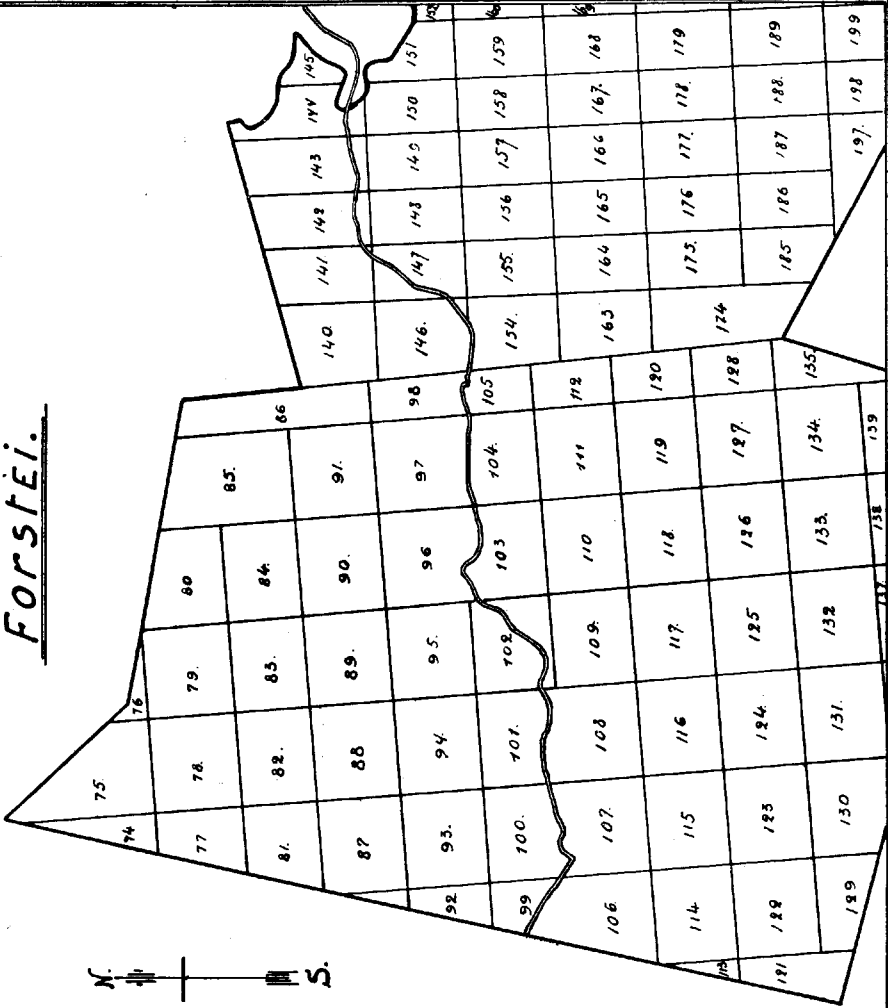
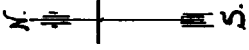
Die Erdoberfläche ist uneben: hier wechseln die für das Hügelland charakteristischen Aufwölbungen und Einsenkungen

<sup>32)</sup> Der Postovasche Brunnen liegt an der Grenze des Hügellandes.

<sup>33)</sup> Der Komplex wurde im August 1922 beschrieben.

<sup>34)</sup> Tab. I, Komplex 1.

III. Quartale der Alatskivischen Forstei.



Masstab: 1 : 50 000.

miteinander ab, wobei die Differenz der Höhen nicht höher als bis 2 m steigt. — Die Bulten fehlen fast ganz: nur an der Basis der Bäume befinden sich unbedeutende Erhebungen.

Die genannten Bäume bilden die erste Waldschicht. *Pinus*



Tabelle I. Fortsetzung.

Komplexe																						B.	K.		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
Pflanzenarten																									
F.	<i>Lycopodium annotinum</i> . . . . .					1																	1	I	
	<i>Majanthemum bifolium</i> . . . . .	1	1							1													1	1	III
	<i>Melampyrum pratense</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	V
	<i>Melampyrum silvaticum</i> . . . . .	1							1		1	1	1									1	1	1	V
	<i>Picea excelsa</i> . . . . .	1	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	V
	<i>Pinus silvestris</i> . . . . .						1				1												1	1	I
	<i>Pirus aucuparia</i> . . . . .	1	1		1				1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	IV
	<i>Platanthera bifolia</i> . . . . .	1	1						1			1									1		1	1	II
	<i>Populus tremula</i> . . . . .								1						1						1		1	1	I
	<i>Pteridium aquilinum</i> . . . . .													1	1				1				1	1	I
	<i>Ranischia secunda</i> . . . . .	1						1	1	1		1			1		1	1	1	1	1	1	1	1	III
	<i>Rubus saxatilis</i> . . . . .		1							1	1		1							1	1	1	1	1	II
	<i>Solidago virga aurea</i> . . . . .		1																				1	1	I
	<i>Trientalis europaea</i> . . . . .		1									1	1	1	1				1				1	1	II
	<i>Trifolium medium</i> . . . . .										1												1	1	I
	<i>Ulmus montana</i> . . . . .											1											1	1	I
	<i>Vaccinium myrtillus</i> . . . . .	2	5	3	2	2	2	2	4	4	3	2	5	2	3	3	2	2	2	2	4	3	1	3	V
<i>Vaccinium vitis idaea</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	V	
<i>Vicia silvatica</i> . . . . .																			1			1	1	I	
B.	<i>Cladina rangiferina</i> . . . . .						1															1	1	I	
	<i>Dicranum scoparium</i> . . . . .						1				1											1	1	1	I
	<i>Dicranum undulatum</i> . . . . .	1	1		1	1				1	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	IV
	<i>Fragaria vesca</i> . . . . .											1										1	1	1	I
	<i>Hylocomium proliferum</i> . . . . .	2	1	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	V
	<i>Oxalis acetosella</i> . . . . .											1											1	1	I
	<i>Picea excelsa</i> . . . . .	1	1		1	1					1					1							1	1	II
	<i>Pirus aucuparia</i> . . . . .	1	1																				1	1	I
	<i>Pleurozium Schreberi</i> . . . . .	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	2	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	V
	<i>Ptilium crista castrensis</i> . . . . .									1	1		1					1					1	1	I
	<i>Rhytidadelphus triquetrus</i> . . . . .	1	1																			1	1	1	I

## Bemerkungen (Tab. I).

W. I. = obere Waldschicht. W. II. = untere Waldschicht. G. = Gebüschschicht. F. = Feldschicht. B. = Bodenschicht. B. = Bedeckungsgrad. K. = Konstanzgrad. Bedeckungsgrad der Birke im ersten Komplex = 1, ihre Höhe = 25 m. Quartale: 1 (Komplex) . . 147 O (östlicher Teil des Quartales 147), 2 . . 147 W, 3 . . 147 N, 4 . . 147 Z (zentraler Teil des Quartales 147), 5 . . 146 S, 6 . . 146 S (nördlich von № 5), 7 . . 141 S, 8 . . 142 O, 9 . . 142 (südlicher Abhang der Padakörve-Schüssel), 10 . . 142 W, 11 . . 106 O, 12 . . 74 W, 13 . . 75 S, 14 . . 77 W, 15 . . 77 O, 16 . . 79 W, 17 . . 80 W, 18 . . 85 NW, 19 . . 111 W, 20 . . 154 NO.

Wenn eine Pflanzenart in der nächsten Umgebung der Probestfläche konstatiert wurde, so wird sie mit 0 bezeichnet.

*silvestris* 1<sup>35)</sup> ist der grösste Baum und erreicht eine Höhe von 25 m und einen Durchmesser von 30—48 cm<sup>36)</sup>. *Picea excelsa* 4 hat die Höhe von 20 m und einen Durchmesser von 20—30 cm. Beide Baumarten sind stattlich, gesund.

*Betula verrucosa* 1 ist auch hoch und ziemlich stattlich. Sie erreicht eine Höhe von 23 m und einen Durchmesser von 30—45 cm und tritt vereinzelt auf.

Der Wald hat den Charakter eines Parkes. Der Abstand zwischen den Bäumen beträgt 2—6 m.

Die Höhe der nicht besonders dichten Fichtenkrone beträgt 4—6 m. Die Krone der Kiefer nimmt das oberste  $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{5}$ <sup>37)</sup>, die Krone der Birke — das oberste  $\frac{1}{5}$  ein.

*Picea excelsa* 1 kommt auch in der zweiten Wald- und in der Gebüschschicht vor.

Der Boden ist mit einer die Bodenschicht bildenden lückelosen Moosdecke bedeckt. In der Decke überwiegt *Pleurozium Schreberi* 5. Weniger verbreitet ist *Hylocomium proliferum* 2. Selten kommen *Dicranum undulatum* 1 und *Rhytidiadelphus triquetrus* 1 vor. Ausserdem befinden sich in der Bodenschicht *Picea excelsa* 1 und *Pirus aucuparia* 1.

<sup>35)</sup> 1, 2, 3, 4, 5 bezeichnen den Bedeckungsgrad. In der Nomenklatur der Pflanzenarten folge ich Ascherson-Graebner und Roth (1. Ascherson, P. u. Graebner, P. Flora des Norddeutschen Flachlandes. Berlin. 1898—1899. — 2. Roth, G. Die europäischen Laubmoose. Leipzig. 1904. — 3. Roth, G. Die europäischen Torfmoose. Leipzig. 1906).

<sup>36)</sup> Brusthöhendurchmesser. (Die Brusthöhe misst ungefähr  $1\frac{1}{2}$  m).

<sup>37)</sup> Die Höhe der Bäume wird als Einheit genommen.

Wo die Bäume dichter auftreten, da hat man nur eine Moosdecke; an den lichtereren Stellen aber erhebt sich über der Moosdecke eine ziemlich undichte Feldschicht. In der Feldschicht wachsen: *Calamagrostis arundinacea* 2, *Convallaria majalis* 1, *Festuca rubra* 1, *Luzula pilosa* 1, *Majanthemum bifolium* 1, *Melampyrum pratense* 1, *Melampyrum silvaticum* 1, *Picea excelsa* 1, *Pirus aucuparia* 1, *Platanthera bifolia* 1, *Ramischia secunda* 1, *Vaccinium myrtillus* 2, *Vaccinium vitis idaea* 1.

Der Bodenquerschnitt hat folgende Horizonte:

1) Der erste — Rohhumushorizont besteht aus Wurzeln und halbverwesten Teilen von Pflanzen und hat eine Mächtigkeit von 9—10 cm.

2) Der zweite — Humushorizont fehlt fast ganz: es sind dies Spuren dunklen Sandes zwischen dem Rohhumus- und dem Podsolhorizont.

3) Der dritte — Podsolhorizont bildet einen lückenlosen Streifen grauweißen Sandes. Mächtigkeit 8—12 cm. Der Podsolhorizont geht allmählich in den

4) vierten — rostbraunen Horizont über, der in zwei Teile zerfällt:

a) den oberen, intensiv-rostbraunen Sand, der von sehr homogener Farbe ist und allmählich in

b) gelblichbraunen Sand übergeht. Die Mächtigkeit der oberen Schicht ist 24—26 cm und die der unteren 37—40 cm.

5) Der Untergrund fängt in der Tiefe von 78—82 cm an und besteht aus rosafarbigem Sand, worin keine Gerölle vorhanden sind.

Mit HCl behandelt brausen die Horizonte nicht auf<sup>38)</sup>.

b) Typus. Der Naturkomplex, den ich *Calamagrostis arundinacea*-Wald nenne (Tab. I, 1—20), charakterisiert sich durch folgende Pflanzenarten: *Betula verrucosa*, *Picea excelsa*<sup>39)</sup>, *Pinus silvestris*, *Calamagrostis arundinacea*, *Melampyrum pratense*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis idaea*, *Hylocomium*

<sup>38)</sup> Im Untersuchungsgebiet brausen die Bodenhorizonte mit HCl sehr selten auf, und ich werde unten nur jene Fälle anmerken, wo Aufbrausen konstatiert wurde.

<sup>39)</sup> Hier werden solche Baumarten aufgezählt, die in den Waldschichten des bestimmten Komplexes vorhanden sind.

*proliferum*, *Pleurozium Schreberi*. Ein solcher Siedlungstyp heisst *Calamagrostis arundinacea*-Siedlungstyp<sup>40)</sup>.

In den Naturkomplexen I, 1—10 kommt ein Boden vor, der einen Rohhumus-, einen Humus-, einen Podsol- und einen rostbraunen Horizont hat, wobei der Podsolhorizont in ihnen einen lückenlosen grauweissen Streifen bildet. Ihrer mechanischen Zusammensetzung nach stellen alle Horizonte Sande dar. Solche Böden kann man podsolierete Sandböden nennen.

Der *Calamagrostis-arundinacea*-Wald kann somit als ein *Calamagrostis arundinacea*-Siedlungstyp auf podsoliertem Sandboden bezeichnet werden.

c) *Calamagrostis arundinacea*-Wald mit einem schwach dunklen Bodenhorizont. Die Komplexe I, 11—20 unterscheiden sich von den Komplexen I, 1—10 dadurch, dass ihr podsolierter Sandboden zwischen dem Podsol- und dem rostbraunen Horizont einen 10—15 cm mächtigen schwach dunklen Horizont hat. Die Vegetation ist in allen Komplexen I, 1—20 dieselbe. Es ist nur bemerkenswert, dass die Komplexe I, 11—20, die einen *Calamagrostis arundinacea*-Wald mit schwach dunklem Bodenhorizont bilden, einige Arten (*Lactuca muralis*, *Pteridium aquilinum*, *Vicia silvatica* u. a.) enthalten, die für den *Calamagrostis arundinacea*-*Rubus saxatilis*-Wald charakteristisch sind.

d) Gelichteter und schattenreicher *Calamagrostis arundinacea*-Wald. Der Komplex II, 6 stellt einen gelichteten *Calamagrostis arundinacea*-Wald dar, worin viele Bäume ausgehauen sind, infolgedessen *Calamagrostis arundinacea* und *Vaccinium myrtillus* eine grosse Rolle spielen, während die Moose (*Pleurozium Schreberi*) sehr zurücktreten.

Im schattenreichen *Calamagrostis arundinacea*-Wald (Komplexe II, 1—5) ist der Boden mit einer lückenlosen Moosdecke bekleidet, über die sich nur vereinzelt eine Feldschicht bildende

---

<sup>40)</sup> Die Benennung jedes Siedlungstypes wird aus den Benennungen der in der Feld- und Bodenschicht vorkommenden Arten gebildet, die in allen untersuchten Probenflächen des entsprechenden Siedlungstypes vorkamen: es wird in der Benennung des Siedlungstypes eine einzige Art oder eine Gruppe von 2—3 Arten genannt, wobei letztere nur einen einzigen Siedlungstyp bezeichnen darf.

Tabelle II. Schattenreicher (1—5) und gelichteter (6)  
*Calamagrostis arundinacea*-Wald.

Komplexe		Pflanzenarten					
		1	2	3	4	5	6
W. I.	<i>Betula verrucosa</i> . . . . .	1 20	1 35	1 30	1 30	1 30	1 25
	<i>Picea excelsa</i> . . . . .	.	3 25	2 30	2 25	1 30	1 20
	<i>Pinus silvestris</i> . . . . .	1 25	1 35	1 30	1 20	1 30	1 30
W. II.	<i>Betula verrucosa</i> . . . . .	1	.	.	.	.	.
	<i>Picea excelsa</i> . . . . .	4	2	1	1	2	2
G.	<i>Acer platanoides</i> . . . . .	.	.	.	.	.	1
	<i>Alnus incana</i> . . . . .	.	.	.	.	1	.
	<i>Retula verrucosa</i> . . . . .	.	.	.	.	.	1
	<i>Picea excelsa</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1
	<i>Pirus aucuparia</i> . . . . .	.	.	1	.	1	1
F.	<i>Betula verrucosa</i> . . . . .	.	.	.	.	.	1
	<i>Calamagrostis arundinacea</i> . .	1	1	1	1	1	3
	<i>Calluna vulgaris</i> . . . . .	.	.	0	.	.	.
	<i>Convallaria majalis</i> . . . . .	1	.	1	1	1	1
	<i>Goodyera repens</i> . . . . .	.	1	.	.	1	.
	<i>Festuca rubra</i> . . . . .	.	.	1	.	1	1
	<i>Luzula pilosa</i> . . . . .	.	.	1	1	1	1
	<i>Maianthemum bifolium</i> . . . . .	.	.	1	1	1	.
	<i>Melampyrum pratense</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1
	<i>Melampyrum silvaticum</i> . . . . .	.	.	.	1	1	1
	<i>Picea excelsa</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1
	<i>Pirus aucuparia</i> . . . . .	.	.	1	1	1	1
	<i>Platanthera bifolia</i> . . . . .	.	1	.	.	.	1
	<i>Ramischia secunda</i> . . . . .	.	1	.	1	1	1
	<i>Rubus saxatilis</i> . . . . .	1	.	.	.	.	1
	<i>Trientalis europea</i> . . . . .	.	.	1	1	1	.
	<i>Ulmus montana</i> . . . . .	.	.	.	.	.	1
<i>Vaccinium myrtillus</i> . . . . .	1	1	1	1	1	4	
<i>Vaccinium vitis idaea</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1	
<i>Vicia silvatica</i> . . . . .	.	1	.	.	.	.	
B.	<i>Dicranum undulatum</i> . . . . .	1	1	1	1	1	.
	<i>Fragaria vesca</i> . . . . .	.	.	.	.	.	1
	<i>Hylocomium proliferum</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1
	<i>Oxalis acetosella</i> . . . . .	.	.	.	.	.	1
	<i>Picea excelsa</i> . . . . .	.	.	.	.	.	1
	<i>Pleurozium Schreberi</i> . . . . .	5	5	5	5	5	1

Bemerkungen (Tab. II).

Quartale: 1. . 80 N, 2. . 84 W, 3. . 146 N, 4. . 146 SO, 5. . 147 SW, 6. . 142 SO.

Arten erheben. Diese Erscheinung kann durch die bedeutende Dichtigkeit des Baumbestandes oder durch die unbedeutende Höhe der Fichtenkrone erklärt werden.

### B. *Rubus saxatilis-Oxalis acetosella*-Wald.

*Rubus saxatilis-Oxalis acetosella*-Siedlungstyp auf schwach podsoliertem Sandboden mit einem dunklen Horizont.

Juli 1926.

a) Komplex III, 4. In der Nähe des Dorfes Selgus, im Quartal 109, befindet sich im Gebiet des Hügellandes, das hier eine fast horizontale Oberfläche hat und fast keine Bulten besitzt, ein aus Kiefern und Fichten bestehender Wald.

Die Kiefer *Pinus silvestris* 4 ist hoch und schlank. Ihr Durchmesser beträgt 35—40 cm, ihre Höhe 25 m. Die Krone nimmt das oberste  $\frac{1}{5}$ — $\frac{2}{5}$  ein. Die Fichte *Picea excelsa* 1 ist stattlich. Ihr Durchmesser 15—20 cm, ihre Höhe 15 m. Die Krone beginnt in einer Höhe von 2—4 m. *Pinus silvestris* und *Picea excelsa* bilden die erste Waldschicht.

In der zweiten Waldschicht nur *Picea excelsa* 4.

Der Abstand zwischen den benachbarten Bäumen beträgt 2—3 m.

In der Gebüschschicht auch *Picea excelsa* 1.

Die Feldschicht bilden *Acer platanoides* 1, *Aera flexuosa* 1, *Calamagrostis arundinacea* 1, *Corylus avellana* 1, *Frangula frangula* 1, *Goodyera repens* 1, *Luzula pilosa* 1, *Melampyrum silvaticum* 1, *Melica nutans* 1, *Paris quadrifolius* 1, *Pirola media* 1, *Pirus aucuparia* 1, *Populus tremula* 1, *Pteridium aquilinum* 1, *Rubus saxatilis* 1, *Solidago virga aurea* 1, *Trientalis europaea* 1, *Vaccinium myrtillus* 1, *Vaccinium vitis idaea* 1.

In der Bodenschicht: *Hylocomium proliferum* 1, *Oxalis acetosella* 4, *Picea excelsa* 1 und *Pleurozium Schreberi* 1.

Besonders interessant ist *Oxalis acetosella*, die in diesem schönen Nadelwalde mit einer sehr undichten Feldschicht eine gleichmässige Decke bildet.

Boden: 1) Rohhumushorizont, 2—4 cm.

2) Humushorizont, 0—1 cm.

3) Der Podsolhorizont besteht aus grauweissem Podsolmehl, das  $\frac{1}{2}$ —2 cm mächtige Fleckchen bildet.

Tabelle III. Hügeler Wald mit dunklem Bodenhorizont.

Komplexe	<i>Rubus saxatilis-Oxalis acetosella-</i> Wald										<i>Calamagrostis arundinacea-</i> <i>Rubus saxatilis-</i> Wald										B.	K.								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	B.	K.	11	12	13	14	15	16	17	18			19	20	B.	K.				
<b>W. I.</b> <i>Betula verrucosa</i> . . . . .	0	0						1				1	I	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	V	1	III	
	25	25					17							30	20	25	20	25	20	20	25	30	30							
<i>Picea excelsa</i> . . . . .	3	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	V	2	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1	1	1	V	1	V	
	20	18	20	15	15	17	18	15	15	15				25	20	25	15	17	20	15	17	30	30							
<i>Pinus silvestris</i> . . . . .	1	4	4	4	4	4	3	4	3	2	3	V	1	1	3	1	1	4	3	3	1	1	1	1	2	V	3	V		
	30	25	28	25	25	20	25	20	27	20				30	25	30	20	28	25	25	25	30	30							
<i>Populus tremula</i> . . . . .	0													1	1							1	0	1	II	1	I			
	25													20	20							30	30							
<b>W. II.</b> <i>Acer platanoides</i> . . . . .																					1				1	I	1	I		
<i>Picea excelsa</i> . . . . .	2	2	5	4	5	3	2	3	2	1	3	V	1	1	3		1	2	3	1	1	2		1	2	V	2	V		
<b>G.</b> <i>Acer platanoides</i> . . . . .	1					1	1	1				II				1	1		1		1		1		1	III	1	III		
<i>Alnus incana</i> . . . . .																						1		1	I	I	1	I		
<i>Corylus avellana</i> . . . . .	1											I	I													I	I	1	I	
<i>Fraxinus excelsior</i> . . . . .																								1		I	I	1	I	
<i>Picea excelsa</i> . . . . .	1		1	1	1	1	1	1	1		1	IV		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	IV	1	IV	1	IV
<i>Pirus aucuparia</i> . . . . .	1											I	I			1							1		1	I	I	1	I	
<i>Tilia cordata</i> . . . . .																						1			1	I	I	1	I	
<b>F.</b> <i>Acer platanoides</i> . . . . .				1	1	1	1					II		1						1	1	1	1	1	1	III	1	III		
<i>Actaea spicata</i> . . . . .														1						1					1	I	1	I		
<i>Aegopodium podagraria</i> . . . . .	1					1						I	I	1					1					1	I	I	1	I		
<i>Aera flexuosa</i> . . . . .	1			1				1				II				1	1	1	1					1	II	1	II	1	II	
<i>Alnus incana</i> . . . . .						1						I	I													1	I	1	I	
<i>Asarum europaeum</i> . . . . .	1											I	I			1							1	1	1	II	1	I		
<i>Asperula odorata</i> . . . . .																1							1	1	1	I	1	I		
<i>Aspidium dryopteris</i> . . . . .	1											I	I						1		1	1	1	1	II	1	1			

Tabelle III. Fortsetzung.

Pflanzenarten	Komplexe	Rubus saxatilis-Oxalis acetosella-Wald										Calamagrostis arundinacea-Rubus saxatilis-Wald										B.	K.				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	B.	K.	11	12	13	14	15	16	17	18			19	20	B.	K.
		F.	<i>Athyrium filix femina</i>	1	.	.	.	1	.	.	.	.	1	I	.	1	1	.	.	.	1			.	1	.	1
	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	V	1	V	
	<i>Campanula patula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I	1	I	
	<i>Corylus avellana</i>	.	1	1	1	1	.	1	1	1	1	IV	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	V	1	IV	
	<i>Daphne mezereum</i>	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	I	I	1	.	.	.	1	.	1	1	1	1	H	1	II	
	<i>Equisetum pratense</i>	1	1	.	.	1	1	.	.	.	.	II	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.	2	I	1	II	
	<i>Festuca ovina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I	1	I	
	<i>Fragula frangula</i>	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	IV	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	I	1	II	
	<i>Goodyera repens</i>	1	1	1	.	.	.	.	1	.	.	II	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	I	1	II	
	<i>Juniperus communis</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1	I	
	<i>Lactuca muralis</i>	.	1	.	.	1	1	1	1	1	1	III	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	II	1	III	
	<i>Lamium galeobdolon</i>	1	1	.	1	1	.	1	1	1	1	III	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	V	1	IV	
	<i>Lathyrus vernus</i>	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	I	1	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	II	1	II	
	<i>Lonicera xylosteum</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	I	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	III	1	V	
	<i>Luzula pilosa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	V	1	V	
	<i>Lycopodium annotinum</i>	.	.	.	.	.	1	0	.	1	1	I	.	.	1	.	.	1	.	1	1	1	1	II	1	II	
	<i>Mayanthemum bifolium</i>	1	.	.	.	.	1	2	1	1	1	III	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	V	1	IV	
	<i>Melampyrum silvaticum</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I	1	1	1	.	1	1	1	1	1	.	1	III	1	II	
	<i>Melica nutans</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	I	1	I	
	<i>Paris quadrifolius</i>	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	II	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	1	I	1	II	
	<i>Picea excelsa</i>	1	.	.	1	1	.	1	.	.	1	I	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	IV	1	III	
	<i>Pirola media</i>	.	.	1	1	1	1	.	1	.	1	III	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1	1	II	1	III	
	<i>Pirus aucuparia</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	.	1	V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	V	1	V	
	<i>Polygonatum polygonatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I	1	I	
	<i>Populus tremula</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	1	II	1	I	
	<i>Pteridium aquilinum</i>	1	1	.	1	.	1	.	1	1	1	IV	1	1	.	1	1	.	1	1	.	2	1	IV	1	IV	
	<i>Pulmonaria officinalis</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	II	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	I	1	I	
	<i>Ramischia secunda</i>	1	1	.	.	.	1	.	.	.	.	II	.	.	1	1	.	1	1	.	1	1	1	IV	1	III	



4) Dunkler Horizont, der Stückchen von Holzkohle enthält, 13—17 cm.

5) Rostbrauner Horizont, 10—15 cm.

6) Untergrund — rosafarbiger Sand.

Die Horizonte 2—5 stellen Sande dar.

b) T y p u s. Die Komplexe III, 1—10 charakterisieren sich durch einen *Rubus saxatilis-Oxalis acetosella*-Siedlungstyp, der aus *Picea excelsa*, *Pinus silvestris*, *Calamagrostis arundinacea*, *Luzula pilosa*, *Pirus aucuparia* (F.), *Rubus saxatilis*, *Hylocomium proliferum*, *Oxalis acetosella* und *Pleurozium Schreberi* besteht. Der Boden hat in diesen Komplexen einen Rohhumus-, einen Humus-, einen schwach entwickelten Podsol-, einen dunklen und einen rostbraunen Horizont und kann schwach podsolierter Sandboden mit einem dunklen Horizont genannt werden. Den entsprechenden Komplex nenne ich *Rubus saxatilis-Oxalis acetosella*-Wald.

### C. *Calamagrostis arundinacea-Rubus saxatilis*-Wald.

*Calamagrostis arundinacea-Rubus saxatilis*-Siedlungstyp auf podsoliertem Sandboden mit einem dunklen Horizont.

Der *Calamagrostis arundinacea-Rubus saxatilis*-Wald (Komplexe III, 11—20) steht dem *Rubus saxatilis-Oxalis acetosella*-Walde sehr nahe und unterscheidet sich von letzterem nur dadurch, dass in ihm in der ersten Waldschicht die Birke *Betula verrucosa* immer vorkommt, in der Feldschicht auch *Corylus avellana*, *Lamium galeobdolon* und *Majanthemum bifolium* den höchsten Konstanzgrad erreichen und dass sein Podsolhorizont einen lückenlosen 4—12 cm mächtigen grauweißen Streifen bildet.

### D. Verbreitung des hügeligen Waldes.

Die zwei letzten Naturkomplexe, die sich durch *Picea excelsa*, *Pinus silvestris*, *Calamagrostis arundinacea*, *Luzula pilosa*, *Pirus aucuparia* (F.), *Rubus saxatilis*, *Hylocomium proliferum*, *Oxalis acetosella* und *Pleurozium Schreberi* charakterisieren, vereinige ich unter dem Namen hügeliger Wald mit einem dunklen Bodenhorizont. Alle im Kapitel III, 1 beschriebenen Naturkomplexe enthalten *Picea excelsa*, *Pinus silvestris*, *Calamagrostis arundinacea*, *Hylocomium proliferum* und *Pleurozium Schreberi*, weisen in ihrem Bestande Podsolande des Hü-

gellandes auf und können als hügeliger Wald bezeichnet werden. Der *Calamagrostis arundinacea*-Wald heisst echt hügeliger Wald.

Der hügelige Wald ist im Untersuchungsgebiete sehr verbreitet, wo er die Oberfläche der Randbildung bedeckt und verstreute Kuppen in der Umgebung der Randbildung besetzt.

## 2. Heide.

Die im Untersuchungsgebiet vorkommende Heide kann als *Calluna vulgaris*-Siedlungstyp auf schwach podsoliertem Sandboden bezeichnet werden.

Juli 1921.

a) Komplex IV, 2. Im Quartal 147, am abschüssigen Abhänge einer Kuppe, in der Nähe des Gipfels, befindet sich ein Erdfleck, der ungefähr 25 m höher als das ihn umgebende Gebiet und mit fast reinem Kiefernwalde bestanden ist und wo in der Feldschicht das Heidekraut fast allein vorherrscht.

Die Kiefer *Pinus silvestris* 3 hat die Höhe von 18 m. Ihr Durchmesser 25—30 cm.

Der Abstand zwischen den Bäumen beträgt 2—4 m. Die Krone steht 7—9 m hoch von der Bodenoberfläche. Der Stamm ist ziemlich zylindrisch. Das Aussehen der Bäume ziemlich gesund. Nur an der W-Seite der Bäume fehlt die Rinde, wobei die Streifen mit fehlender Rinde an der Bodenoberfläche beginnen und eine Höhe von 2—4 m erreichen. Auch sehen wir an den Wurzeln einiger Bäume verkohlte Rindenstücke.

In der zweiten Waldschicht vereinzelte Birken *Betula verrucosa* 1.

In der Feldschicht steht das üppige Heidekraut *Calluna vulgaris* 5, das eine lückenlose Decke bildet und besonders dicht dort verteilt ist, wo der Wald ziemlich undicht ist. Andere Pflanzenarten spielen in den untersten Schichten nur eine kleine Rolle. Davon treten auf: *Arctostaphylos uva ursi* 1, *Betula verrucosa* 1, *Calamagrostis epigea* 1, *Convallaria majalis* 1, *Luzula pilosa* 1, *Picea excelsa* 1, *Vaccinium myrtillus* 1, *V. vitis idaea* 1.

Eine lückenlose Decke bildet das Heidekraut nur zwischen den Bäumen. Unter den Bäumen liegen kahle Erdflächen mit fast fehlender Vegetation, die einen Durchmesser von

Tabelle IV. Heide.

Pflanzenarten	Komplexe				
	1	2	3	4	5
<b>W. I.</b> <i>Betula verrucosa</i> . . . . .	1 30	.	1 20	1 30	.
<i>Picea excelsa</i> . . . . .	.	.	1 15	.	.
<i>Pinus silvestris</i> . . . . .	4 30	3 18	1 25	3 30	3 25
<b>W. II.</b> <i>Betula verrucosa</i> . . . . .	.	1	.	.	.
<i>Picea excelsa</i> . . . . .	.	.	1	1	1
<b>G.</b> <i>Picea excelsa</i> . . . . .	4	.	1	.	.
<i>Pirus aucuparia</i> . . . . .	.	.	1	.	.
<b>F.</b> <i>Arctostaphylus uva ursi</i> . . . . .	.	1	.	.	.
<i>Betula verrucosa</i> . . . . .	.	1	.	.	.
<i>Calamagrostis arundinacea</i> . . . . .	1	.	.	1	.
<i>Calamagrostis epigea</i> . . . . .	1	1	1	1	1
<i>Calluna vulgaris</i> . . . . .	1	5	2	2	5
<i>Convallaria majalis</i> . . . . .	1	1	.	1	1
<i>Festuca rubra</i> . . . . .	.	.	1	1	.
<i>Luzula pilosa</i> . . . . .	.	1	1	.	.
<i>Melampyrum pratense</i> . . . . .	.	.	1	1	.
<i>Picea excelsa</i> . . . . .	1	1	1	1	1
<i>Pinus silvestris</i> . . . . .	1	.	1	.	1
<i>Pirus aucuparia</i> . . . . .	1	.	1	.	1
<i>Trifolium medium</i> . . . . .	1	.	.	.	.
<i>Vaccinium myrtillus</i> . . . . .	3	1	2	1	1
<i>Vaccinium vitis idaea</i> . . . . .	1	1	2	3	1
<b>B.</b> <i>Cladina alpestris</i> . . . . .	.	1	.	.	1
<i>Cladina rangiferina</i> . . . . .	.	1	.	.	1
<i>Cladina silvatica</i> . . . . .	.	1	.	.	1
<i>Dicranum scoparium</i> . . . . .	.	1	1	1	.
<i>Dicranum undulatum</i> . . . . .	1	.	.	.	1
<i>Pleurozium Schreberi</i> . . . . .	5	1	2	.	1
<i>Polytrichum juniperinum</i> . . . . .	.	1	.	.	.
<i>Polytrichum strictum</i> . . . . .	.	1	.	1	.

Bemerkungen (Tab. IV).

Quartale: 1 . . 77 W, 2 . . 147 NO, 3 . . 147 NO, 4 . . 141 SO,  
5 . . 148 NW.

$\frac{1}{2}$ —3 m haben und von  $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{7}$  der Bodenoberfläche einnehmen.  
In der Bodenschicht wachsen: *Cladina alpestris* 1, *Cl. rangiferina* 1, *Cl. silvatica* 1, *Dicranum scoparium* 1, *Pleurozium*

*Schreberi* 1, *Polytrichum juniperinum* 1, *Polytrichum strictum* 1.

Boden:

1) Der Rohhumushorizont besteht aus verwesenden Pflanzenteilen und hat eine Mächtigkeit von  $\frac{1}{2}$  cm.

2) Der Humushorizont — dunkler Sand — hat nur  $\frac{1}{2}$  cm Mächtigkeit.

3) Der Podsolhorizont bildet einen schwach angedeuteten grauen Sandstreifen, der 1—2 cm mächtig ist.

4) Der rosafarbige Sand mit bläulichen Flecken teilt sich in zwei Horizonte:

a) der obere Horizont, wo die bräunlichen Flecken einen fast lückenlosen bräunlichen Horizont bilden (Mächtigkeit 6 cm), und

b) der niedere Horizont mit einzelnen bräunlichen Flecken, die im Durchmesser 1—3 cm betragen (Mächtigkeit 29—30 cm).

5) Der Untergrund fängt in der Tiefe von 35 cm an. Es ist dies rosafarbiger dünner Sand, der einige wellige, fast horizontal liegende, rostbraune,  $\frac{1}{2}$ —1 cm breite Streifen und kein Geröll enthält.

b) Typus. Die Heide nimmt vereinzelt kleine Erdflecken auf dem Selgusschen Hügelland ein, und nur in der Umgebung des Pfofens 147/142, in dem höheren Teil des Padakörve-Abschnitts, erreicht sie einen ziemlich bedeutenden Umfang. Die Komplexe (Tab. IV, 1—5), die hier vorkommen, enthalten *Pinus silvestris*, *Calamagrostis epigea*, *Calluna vulgaris*, *Picea excelsa* (F.), *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis idaea* und einen aus Rohhumus-, Humus-, Podsol- und bräunlichem Horizont bestehenden schwach podsolierten Sandboden.

Die von einem Waldbrand mitgenommenen Komplexe (IV, 2) haben eine lückenlose *Calluna*-Decke; in den gesunden Komplexen tritt *Calluna vulgaris* gewöhnlich spärlich auf.

### 3. Flacher Wald.

#### A. *Rubus saxatilis*-*Rhytidiadelphus triquetrus*-Wald.

*Rubus saxatilis*-*Rhytidiadelphus triquetrus*-Siedlungstyp auf sandigem Lehmboden.

Tabelle V

Pflanzenarten	Komplexe													
	Rubus saxatilis - Rhytidiadelphu													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>W. I.</b> <i>Acer platanoides</i> . . . . .	.	.	.	.	.	15	.	.	0	.	.	.	.	.
<i>Alnus glutinosa</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Betula pubescens</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.
<i>Betula verrucosa</i> . . . . .	0	2	1	1	2	1	1	0	1	2	4	2	1	30
<i>Fraxinus excelsior</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Picea excelsa</i> . . . . .	.	1	1	1	2	1	1	.	1	1	2	2	.	.
<i>Pinus silvestris</i> . . . . .	.	20	30	25	30	15	35	.	30	25	20	20	.	.
<i>Populus tremula</i> . . . . .	2	1	3	2	2	4	4	3	3	2	1	1	3	4
<i>Tilia cordata</i> . . . . .	20	25	30	25	30	28	35	25	30	30	25	20	25	30
<i>Tilia cordata</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20
<b>W. II.</b> <i>Acer platanoides</i> . . . . .	1	.	1	1	1	1	1	.	.	.	1	1	.	.
<i>Betula verrucosa</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Picea excelsa</i> . . . . .	3	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	1
<i>Pirus aucuparia</i> . . . . .	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.
<i>Populus tremula</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Tilia cordata</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Ulmus montana</i> . . . . .	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<b>G.</b> <i>Acer platanoides</i> . . . . .	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alnus incana</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Corylus avellana</i> . . . . .	.	.	1	1	1	.	1	.	1	.	.	.	.	.
<i>Frangula frangula</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Fraxinus excelsior</i> . . . . .	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Lonicera xylosteum</i> . . . . .	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.
<i>Picea excelsa</i> . . . . .	1	.	1	.	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Pirus aucuparia</i> . . . . .	.	1	1	.	.	.	1	.	1	.	.	1	.	.
<i>Populus tremula</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tilia cordata</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	1	1	.	.
<i>Ulmus montana</i> . . . . .	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<b>F.</b> <i>Acer platanoides</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	1
<i>Actaea spicata</i> . . . . .	.	1	.	1	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.
<i>Aegopodium podagraria</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	.	1	1
<i>Aera caespitosa</i> . . . . .	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aera flexuosa</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asarum europaeum</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1	.
<i>Asperula odorata</i> . . . . .	1	.	1	1	1	1	.	1	.	.	1	1	.	1
<i>Aspidium filix mas</i> . . . . .	1	1	1	1	1	3	1	2	.	1	1	1	.	1
<i>Aspidium dryopteris</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Aspidium phegopteris</i> . . . . .	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis arundinacea</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	1	1	1
<i>Caltha palustris</i> . . . . .	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex digitata</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Chrysosplenium alternifolium</i> . . . . .	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Circaea alpina</i> . . . . .	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium oleraceum</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.
<i>Convallaria majalis</i> . . . . .	.	.	.	1	1	.	.	.	1	1	1	1	1	.
<i>Corylus avellana</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crepis paludosa</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	.	.	1	.	1	1



## Tabelle

Pflanzenarten	Komplexe					<i>Rubus saxatilis</i> - <i>Rhytidiadelph.</i>												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13					
<b>F.</b> <i>Daphne mezereum</i> . . . . .	.	1	.	1	.	.	1	1	.	.	.	.	1					
<i>Equisetum pratense</i> . . . . .	.	1	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.					
<i>Equisetum silvaticum</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	.	.	1	1	1					
<i>Filipendula ulmaria</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1					
<i>Fragaria vesca</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.					
<i>Fraxinus excelsior</i> . . . . .	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.					
<i>Gaium palustre</i> . . . . .	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	1	.	1					
<i>Geum rivale</i> . . . . .	1	1	0	1	0	1	.	.	.	.	.	1	1					
<i>Impatiens noli tangere</i> . . . . .	1	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.					
<i>Lactuca muralis</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.					
<i>Lamium galeobdolon</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
<i>Lathyrus vernus</i> . . . . .	.	1	1	1	1	.	1	.	1	1	1	.	1					
<i>Lonicera xylosteum</i> . . . . .	1	.	1	1	1	1	1	.	1	.	1	1	.					
<i>Lycopodium anolinum</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.					
<i>Majanthemum bifolium</i> . . . . .	1	1	1	1	1	.	1	.	1	1	1	1	1					
<i>Melampyrum pratense</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.					
<i>Melampyrum silvaticum</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.					
<i>Melica nutans</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.					
<i>Mercurialis perennis</i> . . . . .	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.					
<i>Milium effusum</i> . . . . .	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.					
<i>Orchis maculatus</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.					
<i>Paris quadrifolius</i> . . . . .	.	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1					
<i>Picea excelsa</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.					
<i>Pirus aucuparia</i> . . . . .	1	.	1	1	1	.	1	.	1	1	1	1	1					
<i>Populus tremula</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.					
<i>Pteridium aquilinum</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	.					
<i>Pulmonaria officinalis</i> . . . . .	1	.	1	.	0	1	0	2	1	1	.	1	.					
<i>Ramischia secunda</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.					
<i>Ranunculus repens</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
<i>Ribes alpinum</i> . . . . .	1	.	1	1	1	1	.	.	1	.	.	1	.					
<i>Ribes nigrum</i> . . . . .	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.					
<i>Rubus idaeus</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1					
<i>Rubus saxatilis</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
<i>Sanicula europea</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.					
<i>Solidago virga aurea</i> . . . . .	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.					
<i>Stellaria holostea</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	1	.	.					
<i>Stellaria nemorum</i> . . . . .	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.					
<i>Thalictrum aquilegifolium</i> . . . . .	.	.	1	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.					
<i>Trientalis europaea</i> . . . . .	.	.	.	.	1	1	.	.	1	1	1	1	1					
<i>Ulmus montana</i> . . . . .	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.					
<i>Vaccinium myrtillus</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.					
<i>Vaccinium vitis idaea</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.					
<i>Viburnum opulus</i> . . . . .	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.					
<i>Vicia silvatica</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.					
<b>B.</b> <i>Acrocladium cuspidatum</i> . . . . .	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.					
<i>Dicranum undulatum</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.					
<i>Hepatica hepatica</i> . . . . .	.	1	1	1	1	1	.	.	1	1	1	1	1					
<i>Hylocomium proliferum</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.					
<i>Mnium cinclidioides</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.					
<i>Oxalis acetosella</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1					
<i>Pleurozium Schreberi</i> . . . . .	.	1	1	.	1	1	1	1	1	.	1	1	.					
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					

Bemerkungen (Tab. V). Quartale: 1 . . . 133 S, 2 . . . 138 N, 3 . . . 139 NW  
4 . . . 139 N, 5 . . . 134 SW, 6 . . . 134 S, 7 . . . 134 SO, 8 . . . 134 Z, 9 . . . 197 C  
10 . . . 187 Z, 11 . . . 178 SO, 12 . . . 179 Z, 13 . . . 158 SO, 14 . . . 157 SW, 15 . . .

rtsetzung.

quetrus-Wald					Rhytidiadelphus triquetrus-Wald										B.	K.						
16	17	18	19	20	B.	K.	21	22	23	24	25	26	27	28			29	30	B.	K.		
.	.	.	.	.	1	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	
1	1	1	1	1	1	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	I	
1	1	1	1	1	1	V	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	1	IV	
.	.	.	.	.	1	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	IV
.	.	.	.	.	1	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	I
.	.	.	.	.	1	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	I
1	1	1	1	1	1	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	I
1	1	1	1	1	1	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	IV
1	1	1	1	1	1	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	1	1	III
.	.	.	.	.	1	IV	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	1	1	1	III
1	1	1	1	1	1	I	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	V
.	.	.	.	.	1	I	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	1	1	II
.	.	.	.	.	1	I	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	1	1	II
1	1	1	1	1	1	V	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	1	1	IV
1	1	1	1	1	1	V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	I
1	1	1	1	1	1	III	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	IV
1	1	1	1	1	1	II	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	II
1	1	1	1	1	1	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	IV
1	1	1	1	1	1	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	II
1	1	1	1	1	1	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	I
1	1	1	1	1	1	I	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	I
1	1	1	1	1	1	III	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	IV
1	1	1	1	1	1	I	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	II
1	1	1	1	1	1	I	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	I
1	1	1	1	1	1	I	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	I
1	1	1	1	1	1	V	.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	IV
1	1	1	1	1	1	II	1	.	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	III
1	1	1	1	1	1	I	1	.	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	I
1	1	1	1	1	1	V	1	.	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	V
1	1	1	1	1	1	IV	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	IV
1	1	1	1	1	1	V	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	V

50 W, 16 . . 98 N, 17 . . 91 SO, 18 . . 86 O, 19 . . 86 N, 20 . . 85 NO, 21 . .  
 44 Z, 22 . . 167 W, 23 . . 189 N, 24 . . 189 S, 25 . . 188 S, 26 . . 198 N, 27 . . 198 SW,  
 8 . . 122 N, 29 . . 130 N, 30 . . 81 S.

August 1926.

a) Komplex V, 8. Im zentralen Teil des Quartales 134, wo die Erdoberfläche fast horizontal und mit kleinen verstreuten Bulten bedeckt ist, besteht der Wald aus im Walde vorherrschenden stattlichen, in der ersten Waldschicht befindlichen Espen *Populus tremula* 3, die 25 m hoch sind und 30—35 cm im Durchmesser haben. In der zweiten Waldschicht stehen *Picea excelsa* 2 und *Populus tremula* 1. Die Höhe der Krone der Espe in der oberen Waldschicht 20 m, der Fichte 3 m. Der Abstand zwischen den Bäumen 7—10 m.

In der Gebüschschicht *Lonicera xylosteum* 1 und *Picea excelsa* 1.

Die Feldschicht bilden *Acer platanoides* 1, *Actaea spicata* 1, *Aegopodium podagraria* 1, *Asarum europaeum* 2, *Asperula odorata* 1, *Aspidium dryopteris* 1, *Aspidium filix mas* 2, *Aspidium phegopteris* 1, *Calamagrostis arundinacea* 1, *Chrysosplenium alternifolium* 1, *Crepis paludosa* 1, *Daphne mezereum* 1, *Equisetum pratense* 1, *Equisetum silvaticum* 1, *Filipendula ulmaria* 1, *Fragaria vesca* 1, *Impatiens noli tangere* 1, *Lamium galeobdolon* 1, *Paris quadrifolius* 1, *Pulmonaria officinalis* 2, *Ranunculus repens* 1, *Rubus saxatilis* 1, *Stellaria holostea* 1, *Stellaria nemorum* 1, *Thalictrum aquilegifolium* 1.

Die Bodenschicht: *Mnium cinclidoides* 1, *Oxalis acetosella* 1, *Pleurozium Schreberi* 1, *Rhytidiadelphus triquetrus* 1.

Der Boden besteht aus folgenden Horizonten:

- 1) Rohhumushorizont, 3—5 cm.
- 2) Humushorizont, 4—7 cm.
- 3) Podsolhorizont — lückenloser grauweisser Sandstreifen, 4—6 cm.
- 4) Rosthorizont — leichter sandiger Lehm, 10—15 cm.
- 5) In der Tiefe von 25—29 cm beginnt der Untergund — rotbrauner Moränenlehm.

b) Typus. In dem mit dem Namen *Rubus saxatilis-Rhytidiadelphus triquetrus*-Wald (Komplex V, 1—20) bezeichneten Naturkomplex kommen immer vor: *Picea excelsa*, *Populus tremula*, *Aspidium dryopteris*, *Lamium galeobdolon*, *Ranunculus repens*, *Rubus saxatilis*, *Rhytidiadelphus triquetrus*.

Ausser ihnen erreichen den Konstanzgrad V: *Acer platanoides* (F.), *Calamagrostis arundinacea*, *Equisetum silvaticum*,

*Fragaria vesca*, *Hepatica hepatica*, *Majanthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*, *Paris quadrifolius*, *Pirus aucuparia*.

Alle Komplexe V, 1—20 haben einen Boden, der aus Rohhumus-, Humus-, sandigem grauweissem Podsol- und einem aus leichtem sandigem Lehm bestehenden Rosthorizont besteht. So bilden den beschriebenen Naturkomplex der *Rubus saxatilis*-*Rhytidiadelphus triquetrus*-Siedlungstyp und der podsolierete leichte sandige Lehmboden.

### B. *Rhytidiadelphus triquetrus*-Wald.

*Rhytidiadelphus triquetrus*-Siedlungstyp auf podsoliertem Sandboden.

Juni 1921.

a) Komplex V, 23. Dieser Komplex befindet sich im nördlichen Teil des Quartales 189 und nimmt eine fast horizontale Erdoberfläche ein, auf der vereinzelte kleine Bulten vorkommen.

Die erste Waldschicht besteht aus *Betula verrucosa* 1, *Picea excelsa* 2 und *Populus tremula* 1. Die Espe und die Fichte sind gesund und stattlich. Weniger stattlich ist die Birke. Die Höhe der Bäume 30 m; der Durchmesser der Espe 30—40 cm, der Fichte 30—35 cm und der Birke 30—35 cm. Die Kronen der Espe und der Birke nehmen das oberste  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$  ein, die Fichtenkrone steht 10 m hoch. In der zweiten Waldschicht *Picea excelsa* 2 und *Pirus aucuparia* 1. Der Abstand zwischen den Bäumen 4—8 m.

In der Gebüschschicht *Alnus incana* 1, *Picea excelsa* 1 und *Pirus aucuparia* 1.

In der Feldschicht dominiert *Vaccinium myrtillus* 4. Ausser ihr kommen hier vor *Aera flexuosa* 1, *Calamagrostis arundinacea* 1, *Majanthemum bifolium* 1, *Pirus aucuparia* 1, *Pteridium aquilinum* 1, *Rubus saxatilis* 1, *Trientalis europaea* 1, *Ulmus montana* 1, *Vaccinium vitis idaea* 1.

In der Bodenschicht: *Hylocomium proliferum* 2, *Pleurozium Schreberi* 4 und *Rhytidiadelphus triquetrus* 1.

Boden:

- 1) Der Rohhumushorizont hat eine Mächtigkeit von 1—2 cm.
- 2) Der Humushorizont fehlt fast. Mächtigkeit  $\frac{1}{2}$ —1 cm.

3) Der Podsolhorizont ist entwickelt, lückenlos, von intensiver grauweisser Farbe. Mächtigkeit 10—12 cm.

4) Der rostbraune Horizont ist auch gut entwickelt; er hat eine intensiv-rostbraune Farbe und ist in seinem oberen Teile ein wenig schwarzbraun. Mächtigkeit 25—28 cm.

5) In einer Tiefe von 40 cm liegt der rosafarbige Untergrund.

Die Horizonte 2—5 stellen Sande dar.

b) Typus. Im *Rhytidiadelphus triquetrus*-Wald sind immer vorhanden: *Picea excelsa*, *Populus tremula*, *Calamagrostis arundinacea* und *Rhytidiadelphus triquetrus*. Nur selten fehlen hier (Konstanzgrad V): *Betula verrucosa*, *Majanthemum bifolium*, *Pteridium aquilinum*, *Rubus saxatilis*, *Vaccinium myrtillus*. Dieser *Rhytidiadelphus triquetrus*-Siedlungstyp bedeckt immer einen aus Rohhumus-, Humus-, Podsol- und rostbraunem Horizont bestehenden podsolierten Sandboden, dessen rostbrauner Horizont in seinem oberen Teil einen schwarzbraunen Farbenton hat.

#### C. *Rhytidiadelphus triquetrus*-*Sphagnum acutifolium*-Wald.

*Rhytidiadelphus triquetrus*-*Sphagnum acutifolium*-Siedlungstyp auf podsoliertem Sandboden.

Dieser Naturkomplex (Tab. VI) steht dem *Rhytidiadelphus triquetrus*-Walde nahe und unterscheidet sich von dem letzteren nur dadurch, dass in ihm *Sphagnum acutifolium* vorkommt, dass der oberste Horizont seines Bodens aus Rohhumus und Sphagnumtorf besteht und dass die Fichte in diesem Walde ein wenig krank ist, d. h. einige vertrocknete Zweige hat.

#### D. Verbreitung des flachen Waldes.

Die drei letzten Naturkomplexe, die sich durch *Betula verrucosa*, *Picea excelsa*, *Populus tremula*, *Calamagrostis arundinacea*, *Majanthemum bifolium*, *Rubus saxatilis*, *Rhytidiadelphus triquetrus* und *Oxalis acetosella* sowie den podsolierten Boden charakterisieren, vereinige ich unter dem Namen flacher Wald. Der flache Wald kommt in der Umgebung des Hügellandes vor, wo er die mehr oder weniger ebenen Teile besetzt. Der *Rhytidiadelphus triquetrus*-Wald ist da verbreitet, wo der Moränenlehm mit einer Sandschicht bedeckt ist, und hier

Tabelle VI. **Flacher Wald.**  
*Rhytidiadelphus triquetrus*-*Sphagnum acutifolium*-Wald.

Komplexe		Pflanzenarten	
		1	2
W. I.	<i>Betula verrucosa</i> . . . . .	1 30	1 20
	<i>Picea excelsa</i> . . . . .	1 30	1 25
	<i>Pinus silvestris</i> . . . . .	1 30	.
	<i>Populus tremula</i> . . . . .	1 30	4 30
W. II.	<i>Picea excelsa</i> . . . . .	3	3
	<i>Pirus aucuparia</i> . . . . .	1	.
G.	<i>Picea excelsa</i> . . . . .	1	2
F.	<i>Aspidium filix mas</i> . . . . .	.	1
	<i>Calamagrostis arundinacea</i> . .	1	1
	<i>Melampyrum pratense</i> . . . . .	1	1
	<i>Milium effusum</i> . . . . .	1	.
	<i>Picea excelsa</i> . . . . .	1	1
	<i>Pirus aucuparia</i> . . . . .	1	.
	<i>Trientalis europaea</i> . . . . .	.	1
	<i>Vaccinium myrtillus</i> . . . . .	4	5
	<i>Vaccinium vitis idaea</i> . . . . .	1	1
B.	<i>Dicranum undulatum</i> . . . . .	1	.
	<i>Hylocomium proliferum</i> . . . .	1	1
	<i>Pleurozium Schreberi</i> . . . . .	3	1
	<i>Polytrichum commune</i> . . . . .	0	.
	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> . .	1	1
	<i>Sphagnum acutifolium</i> . . . . .	1	1

Bemerkungen (Tab. VI).

Quartale: 1 . . 91 O, 2 . . 190 W.

kommt auch der *Rhytidiadelphus triquetrus*-*Sphagnum acutifolium*-Wald sporadisch vor. Der *Rubus saxatilis*-*Rhytidiadelphus triquetrus*-Wald ist in denjenigen Teilen der Umgebung vorhanden, wo der Moränenlehm sich der Erdoberfläche nähert.

#### 4. Höheres Podsolmoor.

##### A. *Pleurozium Schreberi*-Podsolmoor.

*Pleurozium Schreberi*-Siedlungstyp auf Podsolmoorboden mit einem schwarzbraunen Horizont.

Tabelle VII. Hö-

Komplexe	Echtes höheres Podsolmoor										Schwach versumpftes höheres Podsolmoor											
	Pleurozium Schreberi-Podsolmoor										Pleurozium Schreberi-Cabularis-Podsolmoor											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	B.	K.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>W. I.</b> <i>Betula pubescens</i> . . . . .																	1					
<i>Betula verrucosa</i> . . . . .	2	1	1	1	1	1			1		1	IV	1		1		1		2	1	1	1
<i>Picea excelsa</i> . . . . .	15	25	15	20	30	18			30		2	IV	1		1	1	1		2	1	1	1
<i>Pinus silvestris</i> . . . . .								3	1		2	4I		1		1		0		2		2
<i>Populus tremula</i> . . . . .		0	1	0		0			0		1	I	0				2		1		0	1
<b>W. II.</b> <i>Betula pubescens</i> . . . . .																	1		1			
<i>Betula verrucosa</i> . . . . .			1		1				1		1	II		1	1		1		1			
<i>Picea excelsa</i> . . . . .	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	V	3		3	1	1	1	1	1	2	2
<i>Pinus silvestris</i> . . . . .								1			1	I	1	2								
<b>G.</b> <i>Alnus glutinosa</i> . . . . .								1			1	I										
<i>Betula pubescens</i> . . . . .																	1		1			
<i>Betula verrucosa</i> . . . . .					1						1	I							1			
<i>Frangula frangula</i> . . . . .																	1					1
<i>Picea excelsa</i> . . . . .	1	1	1	1	2	1	1	1	3	1	1	V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Pinus silvestris</i> . . . . .				1							1	I					1		1			
<i>Pirus aucuparia</i> . . . . .	1	1	1								1	II										
<i>Populus tremula</i> . . . . .			1								1	I					1					
<i>Salix cinerea</i> . . . . .																						
<b>F.</b> <i>Aera flexuosa</i> . . . . .		1		1				0		1	1	II	1									1
<i>Andromeda polifolia</i> . . . . .																						
<i>Arundo phragmites</i> . . . . .								0														
<i>Aspidium dryopteris</i> . . . . .			1			1					1	I										
<i>Betula pubescens</i> . . . . .																	1					
<i>Calamagrostis arundinacea</i> . . . . .	1	1	1			1	0	1	1	1	1	IV							1	1	1	1
<i>Calluna vulgaris</i> . . . . .								1		1	1	I		1								1
<i>Carex globularis</i> . . . . .	1		1		2		1	1			1	III	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Convallaria majalis</i> . . . . .						1					1	I										
<i>Drosera rotundifolia</i> . . . . .																						
<i>Empetrum nigrum</i> . . . . .																						
<i>Equisetum silvaticum</i> . . . . .							1				1	I								1	1	
<i>Eriophorum latifolium</i> . . . . .																		1				
<i>Eriophorum vaginatum</i> . . . . .																				1		
<i>Goodyera repens</i> . . . . .										1	1	I										
<i>Ledum palustre</i> . . . . .														1		0						0
<i>Luzula pilosa</i> . . . . .					1						1	I										
<i>Lycopodium annotinum</i> . . . . .	1					1					1	I										
<i>Majanthemum bifolium</i> . . . . .		1	1			1					1	II								1	1	1
<i>Melampyrum pratense</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1







August 1922.

1. Komplex VII, 1. In der SW-Ecke des Quartals 167 befindet sich eine niedrige Aufwölbung, die eine relative Höhe von  $\frac{3}{4}$  m, einen horizontalen und ebenen Gipfel und einen Neigungswinkel der Abhänge von  $1^\circ$  aufweist. Die Oberfläche der Erde ist mit Bulten bedeckt, die 35—50 cm hoch sind und 70—90 cm im Durchmesser haben. Der Abstand zwischen den Bulten beträgt 90—120 cm. Im Inneren der Bulten befinden sich oft Baumstümpfe. Die Aufwölbung ist von einem aus *Betula verrucosa* und *Picea excelsa* bestehenden Wald besetzt.

Die Birke *Betula verrucosa* 2 ist gesund und hat im Durchmesser 24—42 cm und 25 m Höhe. Die Fichte *Picea excelsa* 1 ist gesund und stattlich. Ihr Durchmesser beträgt 20—26 cm; ihre Höhe 15 m. Die Krone der Fichte steht 4—5 m hoch; die Krone der Birke nimmt das oberste Viertel ein. In der zweiten Waldschicht *Picea excelsa* 1. Der Abstand zwischen den Bäumen 2—4 m.

In der Gebüschschicht *Picea excelsa* 1 und *Pirus aucuparia* 1.

In der Feldschicht bildet eine fast lückenlose Decke *Vaccinium myrtillus* 4. Ferner folgen hier *Calamagrostis arundinacea* 1, *Carex globularis* 1, *Lycopodium annotinum* 1, *Melampyrum pratense* 1, *Picea excelsa* 1, *Rubus saxatilis* 1, *Trientalis europaea* 1, *Vaccinium vitis idaea* 3.

In der Bodenschicht: *Dicranum undulatum* 1 und *Pleurozium Schreberi* 3.

Boden:

1) Der Rohhumushorizont hat eine ziemlich grosse Mächtigkeit von 7—11 cm.

2) Der Humushorizont besteht aus tiefschwarzem Sand, der kleine grauweisse Flecken und einige Stückchen Baumkohle enthält. Mächtigkeit des Horizontes 5—13 cm.

3) Der Podsolhorizont — mächtiger, intensiv-grauweisser Sand. Mächtigkeit 20—32 cm.

4) Mächtiger schwarzbrauner Sand, der an einigen Stellen gebunden vorkommt und kleine Ortsteine bis zu 1 cm Durchmesser bildet. Mächtigkeit des Horizontes 12—22 cm. Dieser Horizont geht allmählich in den

5) rostbraunen Sand über, der keine Ortsteinbildungen enthält. Mächtigkeit 15—17 cm.

6) In der Tiefe von 80 cm liegt als Untergrund rosafarbiger Sand.

b) Typus. Im *Pleurozium Schreberi*-Podsolmoor kommen immer *Picea excelsa*, *Melampyrum pratense*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis idaea* und *Pleurozium Schreberi* vor. Dieser Siedlungstyp, worin auch *Dicranum undulatum* selten fehlt, heisst *Pleurozium Schreberi*-Siedlungstyp. Alle Komplexe VII, 1—10 besitzen einen Boden, der folgende Horizonte hat: 1) Rohhumushorizont, 2) Humushorizont, 3) mächtigen Podsolhorizont, 4) schwarzbraunen, oft Ortsteinstückchen enthaltenden Horizont, 5) rostbraunen Horizont und 6) Spuren eines bläulichen oder Gleyhorizontes<sup>41)</sup>. Diesen Boden nenne ich Podsolmoorboden mit einem schwarzbraunen Horizont<sup>42)</sup>.

#### B. *Pleurozium Schreberi-Carex globularis*-Podsolmoor.

*Pleurozium Schreberi-Carex globularis*-Siedlungstyp auf Podsolmoorboden mit schwarzbraunem Horizont.

Dieser Naturkomplex, der dem *Pleurozium Schreberi*-Podsolmoor ähnlich ist, unterscheidet sich von dem letzteren dadurch, dass ausser den oben genannten Pflanzenarten in ihm auch immer *Carex globularis* und *Sphagnum acutifolium* (Bedeckungsgrad des Sphagnums 1—4) vorkommen, dass die Fichte, die in den Waldschichten fehlen kann und in der Gebüschschicht fast immer gesund ist, in der ersten Waldschicht gewöhnlich ziemlich viele vertrocknete Zweige hat, und dass der Rohhumushorizont seines Bodens Sphagnumtorf enthält (Komplexe VII, 11—20).

#### C. *Carex globularis*-Podsolmoor.

*Carex globularis*-Siedlungstyp auf Podsolmoorboden mit einem schwarzbraunen Horizont.

August 1922.

a) Komplex VII, 24. Im östlichen Teile von Maiemäesoo (Quartal 187), wo die Erdfläche leicht zum Zentrum des Moores geneigt und mit Bulten (Höhe 40—50 cm, Durchmesser 30—70 cm, Abstand 2—5 m) bedeckt ist, befindet sich ein aus stattlichen Kiefern *Pinus silvestris* 3 (Höhe 15 m, Durchmesser 13—25 cm,

<sup>41)</sup> Vysockij, G. Gley. Počvovedenije. 1905. Bd. 4.

<sup>42)</sup> Vrgl. Podsolmoorböden von Kola. (Markus, E. Podzolistobolotnyje počvy srednej časti Kolskogo poluostrova. Arbeiten der Koaler Exped. des Petersburger Geographischen Instit. Bd. 2. 1922.)

Krone  $\frac{1}{6}$ , Abstand 3—6 m) bestehender Wald, der in der zweiten Waldschicht *Betula pubescens* 1 und in der Gebüschschicht *Betula pubescens* 1 und kranke Fichte *Picea excelsa* 1 aufweist.

In der Feldschicht: reichliche *Ledum palustre* 3, *Vaccinium myrtillus* 4 und *Vaccinium uliginosum* 3; weiter *Calluna vulgaris* 1, *Carex globularis* 2, *Melampyrum pratense* 1, *Vaccinium vitis idaea* 1.

In der Bodenschicht: *Pleurozium Schreberi* 1, *Polytrichum commune* 1, *Ptilium crista castrensis* 1 und *Sphagnum acutifolium* 1, *Sphagnum medium* 1, *Sphagnum recurvum* 5.

Die Sphagnumdecke ist hier lückenlos.

Boden:

1) Der oberste Horizont stellt Sphagnumtorf dar, der kleine Rohhumusnester enthält. Mächtigkeit 15 cm.

2) Der Humushorizont ist von schwarzer Farbe und unbedeutender Mächtigkeit 1 cm.

3) Der Podsolhorizont ist mächtig (16 cm), grauweiss, lückenlos und stellt lockeren Sand dar.

4) Tiefer beginnt dunkler, 20 cm mächtiger Sand, der unten in den

5) schwarzbraunen Horizont übergeht; der letztere enthält festen schwarzbraunen Ortstein, den man mit dem Spaten nicht zerstückeln kann. Die Mächtigkeit des Horizontes 20 cm.

6) Gelblichbrauner Sand, 15 cm.

7) Unter dem letzteren Horizont Spuren von Gleyhorizont.

b) Typus. Der in dem *Carex globularis*-Podsolmoor vorkommende *Carex globularis*-Siedlungstyp charakterisiert sich durch *Picea excelsa*, *Carex globularis*, *Melampyrum pratense*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis idaea*, *Pleurozium Schreberi*, *Sphagnum recurvum* (Komplexe VII, 21—30).

Die Sphagnumdecke ist lückenlos oder fast lückenlos (Bedeckungsgrad 5). Die Fichte ist in den Waldschichten krank (vertrocknete Zweige), in der Gebüschschicht gewöhnlich gesund.

Der Podsolmoorboden ist hier mit einem Sphagnumtorf-Horizont bedeckt; sein schwarzbrauner Horizont kann schwarzbraunen Ortstein enthalten. Zwischen dem Podsol- und dem schwarzbraunen Horizont befindet sich dunkler Sand oder Spuren des letzteren.

#### D. *Carex globularis-Eriophorum vaginatum*-Podsolmoor.

*Carex globularis-Eriophorum vaginatum*-Siedlungstyp auf Podsolmoorboden mit schwarzbraunem Horizont.

August 1926.

a) Komplex VII, 34. Im zentralen Teil des Maiemäesoo (Qu. 187), wo die Erdfläche fast horizontal und mit Bulten (Höhe 20—35 cm, Durchmesser 30—60 cm, Abstand 1—3 m) bedeckt ist, steht in der ersten Waldschicht die stattliche Kiefer *Pinus silvestris* 3. Höhe 15 m, Durchmesser 12—25 cm. Abstand 3—6 m. Krone  $\frac{1}{5}$ .

In der zweiten Waldschicht: *Betula pubescens* 1 und *Pinus silvestris* 1.

In der Gebüschschicht: *Betula pubescens* 1 und sehr kranke Fichte *Picea excelsa* 1.

In der Feldschicht: *Carex globularis* 1, *Eriophorum vaginatum* 1, *Ledum palustre* 1, *Melampyrum pratense* 1, *Vaccinium myrtillus* 1, *Vaccinium uliginosum* 3, *Vaccinium vitis idaea* 1.

In der Bodenschicht: *Pleurozium Schreberi* 1, *Polytrichum commune* 1 (auf den Bulten), *Ptilium crista castrensis* 1, *Sphagnum acutifolium* 1, *Sphagnum medium* 1, *Sphagnum recurvum* 5.

Boden:

- 1) Sphagnumtorf, 25 cm.
- 2) Humushorizont — eine schwarze torfähnliche Masse, 1 cm.
- 3) Podsolhorizont — grauweißer Sand mit einem schwachdunklen Farbenton. Mächtigkeit 16 cm.
- 4) Dunkler Horizont (Sand), 22 cm.
- 5) Brauner, ein wenig schwarzbrauner Sand, 15 cm.
- 6) Gelblichbrauner Sand, 10 cm.
- 7) Spuren von Gleyhorizont.

b) Typus. Das beschriebene Podsolmoor enthält folgende Arten des *Carex globularis-Eriophorum vaginatum*-Siedlungstypes: *Betula pubescens*, *Pinus silvestris*, *Picea excelsa* (G.), *Carex globularis*, *Eriophorum vaginatum*, *Ledum palustre*, *Melampyrum pratense*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium uliginosum*, *Sphagnum recurvum*.

Die in den Komplexen VII, 31—40 vorkommenden Podsolmoorböden sind immer mit Torf bedeckt, enthalten unter dem Podsolhorizont dunklen Sand und ihr Humushorizont kann torf-

ähnlich sein. Der schwarzbraune Horizont ist hier nicht entwickelt: oft kann man nur Spuren dieses Horizontes finden und darin zerfallenden Ortstein konstatieren.

### E. Verbreitung des höheren Podsolmoores.

Die beschriebenen Naturkomplexe, die immer *Picea excelsa* in der Gebüschschicht und *Melampyrum pratense* in der Feldschicht enthalten, in denen *Carex globularis*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis idaea* und *Pleurozium Schreberi* fast immer vorkommen und in deren Boden Humus-, Podsol-, schwarzbrauner, gelblichbrauner und Gleyhorizont immer vorhanden sind, bezeichne ich als höheres Podsolmoor. Es ist in den Randgebieten der Moore verbreitet und besetzt solche Erdstellen, wo das Grundwasserniveau im trockenen Sommer ungefähr in einer Tiefe von 1 m liegt.

## 5. Niederes Podsolmoor.

### A. *Polytrichum commune-Sphagnum acutifolium-recurvum*-Podsolmoor.

*Polytrichum commune-Sphagnum acutifolium-recurvum*-Siedlungstyp auf gegliedertem Podsolmoorboden.

Juli 1926.

a) Komplex VIII, 8. In der SW-Ecke des Quartales 178, im Randgebiet von Moorisoo, auf einer fast ebenen, schwach geneigten Erdfläche wachsen *Picea excelsa* 1 und *Populus tremula* 1, die beide 20—25 m hoch sind und 25—35 cm im Durchmesser haben. Krone der Espe  $\frac{1}{4}$ , der Fichte  $\frac{2}{3}$ . Der Abstand zwischen den Bäumen 5—7 m. *Populus tremula* hat ein gutes Aussehen. *Picea excelsa* hat einige vertrocknete Zweige. In der zweiten Wald- und Gebüschschicht krankhafte Fichte *Picea excelsa* 1.

In der Gebüschschicht: *Picea excelsa* 1 und *Pinus silvestris* 1.

In der Feldschicht: *Betula pubescens* 1, *Carex globularis* 1, *Melampyrum pratense* 1, *Pinus silvestris* 1, *Populus tremula* 1, *Vaccinium myrtillus* 2, *Vaccinium vitis idaea* 1.

In der lückenlosen Bodenschicht: *Pleurozium Schreberi* 1, *Polytrichum commune* 3, *Sphagnum acutifolium* 1, *Sphagnum recurvum* 5.

Boden:

- 1) Sphagnumtorfhorizont; 14—15 cm.
- 2) Humushorizont — eine torfähnliche schwarze Masse: 13—15 cm.
- 3) Kleine Flecken von Podsolmehl. Die Grösse der Flecken beträgt in horizontaler Richtung 3—4 cm und in vertikaler 1—2 cm.
- 4) Dunkler Sandhorizont in einer Mächtigkeit von 20—25 cm.
- 5) Weisslicher Sand mit einer schwach gelblichen Färbung; 20 cm.
- 6) Bräunliche Flecken, die einen bräunlichen Horizont bilden; 30 cm.
- 7) Bläulicher Gleyhorizont.

b) Typus. Das *Polytrichum commune-Sphagnum acutifolium-recurvum*-Podsolmoor charakterisiert sich durch *Picea excelsa*, die in den Waldschichten fast immer und in der Gebüschschicht gewöhnlich krank ist, durch *Carex globularis*, *Vaccinium myrtillus*, *Polytrichum commune*, *Sphagnum acutifolium*, *Sphagnum recurvum* (*Polytrichum commune-Sphagnum acutifolium-recurvum*-Siedlungstyp). Anstatt der für dieses Podsolmoor sehr charakteristischen Art *Carex globularis* kann in lichterem Wäldern, besonders auf Durchhauen, *Carex Goodenoughii* vorkommen.

Die Böden der Komplexe VIII, 5—14 bestehen aus Torf-, Humus-, Podsol-, dunklem, weisslichem, braunem und Gleyhorizont. Solch ein Boden heisst gegliederter Podsolmoorboden.

#### B. *Polytrichum commune-Sphagnum acutifolium*-Podsolmoor.

*Polytrichum commune-Sphagnum acutifolium*-Siedlungstyp auf gegliedertem Podsolmoorboden.

Juli 1926.

Komplex VIII, 4. Eine 1 m hohe Aufwölbung in Valge-soo (Quartal 84). Schwach geneigte, fast ebene Erdfläche. In der ersten Waldschicht, in der nächsten Umgebung der Probe-fläche, *Pinus silvestris*. Höhe 14 m. Durchmesser 20—25 cm. Krone  $\frac{1}{4}$ . In der zweiten Waldschicht *Alnus glutinosa* 1, *Betula pubescens* 1 und *Picea excelsa* 1. Der Abstand zwischen den Bäumen 6—8 m.

Tabelle VIII. Niederes Podsolmoor.

Komplexe Pflanzenarten	Echtes niederes Podsolmoor	Schwach versumpftes niederes Podsolmoor			Echt versumpftes niederes Podsolmoor										Stark versumpftes niederes Podsolmoor										B. K.	K.						
	Polytrichum commune- Podsolmoor	Polytrichum commune- Sphagnum acutifolium- Podsolmoor			Polytrichum commune-Sphagnum acutifolium-recurvum-Podsolmoor										Polytrichum commune-Eriophorum vaginatum - Podsolmoor																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	B.	K.	15	16	17	18	19	20	21			22	23	24	B.	K.	
<b>W. I.</b> <i>Alnus glutinosa</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I		
<i>Betula verrucosa</i> . . . . .	1 18	1 17	1 15	.	1	1	1	.	1	1	1	.	2	.	1	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	II		
<i>Picea excelsa</i> . . . . .	1 15	1 17	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	V	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	I	1	III		
<i>Pinus silvestris</i> . . . . .	.	.	2 15	0 14	3	0	.	1	.	.	.	.	2	1	.	2	II	1	4	3	1	2	1	0	.	2	2	IV	2	III		
<i>Populus tremula</i> . . . . .	.	1 17	.	.	0 25	.	1 22	.	1 14	.	.	.	.	1 25	1	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I			
<b>W. II.</b> <i>Alnus glutinosa</i> . . . . .	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I		
<i>Betula pubescens</i> . . . . .	.	.	0	1	.	.	1	.	1	1	1	1	1	1	1	II	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	V	1	IV	
<i>Picea excelsa</i> . . . . .	.	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	V	2	1	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	IV	1	V	
<i>Pinus silvestris</i> . . . . .	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	I	1	I	
<b>G.</b> <i>Alnus glutinosa</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I		
<i>Alnus incana</i> . . . . .	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	1	J	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I		
<i>Betula pubescens</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	I	.	.	.	1	1	1	1	1	.	1	1	1	III	1	II	
<i>Frangula frangula</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	1	1	1	I	1	I
<i>Picea excelsa</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	V	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	V	1	V		
<i>Pinus silvestris</i> . . . . .	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	1	I	
<i>Pirus aucuparia</i> . . . . .	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	1	I	
<i>Salix cinerea</i> . . . . .	.	.	1	1	.	1	.	1	1	.	1	.	.	.	1	II	1	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1	1	II	1	III	
<b>F.</b> <i>Alnus glutinosa</i> . . . . .	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I		
<i>Arundo phragmites</i> . . . . .	.	.	.	0	.	.	.	1	.	1	1	1	.	.	1	II	1	.	.	1	.	1	1	1	1	2	1	III	1	III		
<i>Betula pubescens</i> . . . . .	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	I	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	I	1	I		
<i>Calamagrostis arundinacea</i> . . . . .	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I		
<i>Calamagrostis lanceolata</i> . . . . .	.	.	.	0	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I		
<i>Calluna vulgaris</i> . . . . .	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I		
<i>Carex canescens</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I			
<i>Carex globularis</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	V	1	V		

Tabelle VIII. Fortsetzung.

Komplexe  Pflanzenarten	Echtes niederes Podsolmoor	Schwach versumpftes niederes Podsolmoor			Echt versumpftes niederes Podsolmoor										Stark versumpftes niederes Podsolmoor										B.	K.						
	<i>Polytrichum commune- Podsolmoor</i>	<i>Polytrichum commune- Sphagnum acutifolium- Podsolmoor</i>			<i>Polytrichum commune - Sphagnum acutifolium-recurvum-Podsolmoor</i>										<i>Polytrichum commune - Eriophorum vaginatum - Podsolmoor</i>																	
		1	- 2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	B.	K.	15	16	17	18	19	20	21			22	23	24	B.	K.	
<b>F.</b> <i>Carex Goodenoughii</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	I	1	I	
<i>Carex lasiocarpa</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	I	1	I	
<i>Comarum palustre</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Equisetum heleocharis</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Equisetum silvaticum</i> . . . . .	1	.	.	.	0	0	.	.	1	1	1	1	1	1	1	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Eriophorum vaginatum</i> . . . . .	1	.	.	0	0	.	.	1	1	1	1	1	1	1	III	.	2	3	1	1	2	1	3	2	2	1	2	V	2	IV		
<i>Majanthemum bifolium</i> . . . . .	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Melampyrum pratense</i> . . . . .	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	.	.	.	1	III	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	III	1	IV		
<i>Menyanthes trifoliata</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	
<i>Ledum palustre</i> . . . . .	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Orchis maculatus</i> . . . . .	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Picea excelsa</i> . . . . .	.	.	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	1	III	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	II	1	II	
<i>Pinus silvestris</i> . . . . .	.	.	1	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	1	I	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	1	1	II	1	II	
<i>Populus tremula</i> . . . . .	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Pteridium aquilinum</i> . . . . .	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Salix cinerea</i> . . . . .	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	1	1	1	1	III	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	1	1	II	1	II		
<i>Vaccinium myrtillus</i> . . . . .	2	2	1	4	1	2	3	2	2	3	3	1	1	1	2	V	1	1	1	1	1	1	1	.	.	1	1	III	2	IV		
<i>Vaccinium oxycoccus</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	I	1	I	
<i>Vaccinium uliginosum</i> . . . . .	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	1	I	1	I		
<i>Vaccinium vitis idaea</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	IV	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	1	I	1	III			
<b>B.</b> <i>Dicranum undulatum</i> . . . . .	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	I	
<i>Hylocomium proliferum</i> . . . . .	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	1	I	
<i>Pleurozium Schreberi</i> . . . . .	2	.	1	1	1	1	1	1	.	.	1	1	1	1	III	.	1	1	1	1	1	1	.	.	.	1	II	1	III			
<i>Polytrichum commune</i> . . . . .	4	4	3	1	4	3	1	3	2	2	2	2	2	2	V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	V	2	V	
<i>Ptilium crista castrensis</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	1	I
<b>Sphagnum:</b> . . . . .	.	4	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	V	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	V	5	V		
<i>acutifolium</i> . . . . .	.	4	3	3	2	1	1	1	3	4	1	1	2	1	2	V	.	1	.	.	1	.	.	.	.	1	1	I	2	IV		
<i>Girgensohnii</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	I	1	I		
<i>medium</i> . . . . .	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	1	1	II	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	III	1	II		
<i>recurvum</i> . . . . .	.	.	.	.	4	5	5	5	4	1	5	5	4	5	4	V	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	V	5	V		

## Bemerkungen (Tab. VIII).

Quartale: 1 . . . 167 SW, 2 . . . 186 W, 3 . . . 174 S, 4 . . . 84 W,  
 5 . . . 179 N, 6 . . . 198 W (Rajasoo N), 7 . . . 186 W (Väikesoo O), 8 . . . 178 SW,  
 9 . . . 185 (Saaresoo O), 10 . . . 185 (Saaresoo NO), 11 . . . 185 (Saaresoo N),  
 12 . . . 174 SW (Saaresoo NW), 13 . . . 128 SO, 14 . . . 86 S, 15 . . . 174 S  
 (Saaresoo S), 16 . . . 174 S (Saaresoo Z), 17 . . . 174 SW (Saaresoo N),  
 18 . . . 175 O, 19 . . . 185 NW, 20 . . . 185 S, 21 . . . 198 W (Rajasoo S),  
 22 . . . 198 W (Rajasoo O), 23 . . . 198 W (Rajasoo N), 24 . . . 166 W.

In der Gebüschschicht: *Picea excelsa* 1, *Salix cinerea* 1.

Die Feldschicht bilden: *Calluna vulgaris* 1, *Carex globularis* 1, *Ledum palustre* 1, *Orchis maculatus* 1, *Vaccinium myrtillus* 4, *Vaccinium uliginosum* 1, *Vaccinium vitis idaea* 1 und die Bodenschicht — *Pleurozium Schreberi* 1, *Polytrichum commune* 1 und *Sphagnum acutifolium* 3.

In der nächsten Umgebung: *Eriophorum vaginatum*, *Arundo phragmites*, *Calamagrostis lanceolata*.

Boden:

- 1) Rohhumus, der Torfnester enthält, 3 cm.
- 2) Humushorizont, 1 cm.
- 3) Podsolhorizont — grauweisser Sand, 8 cm.
- 4) Dunkelbrauner Sand, 10 cm.
- 5) Weisslichbrauner Sand, 1,5 cm.
- 6) Rostbrauner Sand, 10 cm.
- 7) Gleyhorizont.

Typus. Der beschriebene Naturkomplex (VIII, 3—5) kommt im Untersuchungsgebiet ziemlich selten vor, und da er dem *Polytrichum commune*-*Sphagnum acutifolium*-*recurvum*-Podsolmoor ziemlich ähnlich ist, so kann man für ihn *Picea excelsa*, *Carex globularis*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis idaea*, *Polytrichum commune* und *Sphagnum acutifolium* als charakteristische Pflanzenarten bezeichnen. Das *Sphagnum* bildet in dem vorhergehenden Komplex eine lückenlose oder fast lückenlose Decke; in dem hier behandelten aber bedeckt es bis  $\frac{2}{3}$  der Erdoberfläche (Bedeckungsgrad 1—4).

Der oberste Bodenhorizont besteht aus Rohhumus und Sphagnumtorf. Unter dem Podsolhorizont liegt dunkler oder dunkelbrauner Sand.

### C. *Polytrichum commune*-Podsolmoor.

*Polytrichum commune*-Siedlungstyp auf gegliedertem Podsolmoorboden.

Dieser Naturkomplex wurde im Untersuchungsgebiet nur einmal konstatiert (Komplex VIII, 1) und unterscheidet sich von dem im letzten Kapitel beschriebenen Komplex nur dadurch, dass er kein *Sphagnum* enthält und dass sein oberster Horizont nur aus Rohhumus besteht.

### D. *Polytrichum commune*-*Eriophorum vaginatum*-Podsolmoor.

*Polytrichum commune*-*Eriophorum vaginatum*-Siedlungstyp auf gegliedertem Podsolmoorboden.

Juli 1926.

a) Komplex VIII, 21 (Quartal 198). An der südlichen Grenze von Rajasoo. Fast horizontale Erdoberfläche. Kleine verstreute Bulten. In der zweiten Waldschicht *Betula pubescens* 1 und *Picea excelsa* 1. In der Gebüschschicht, ausser kranker Fichte *Picea excelsa* 1 und Birke *Betula pubescens* 1, *Salix cinerea* 1.

In der Feldschicht: *Arundo phragmites* 1, *Carex globularis* 1, *Eriophorum vaginatum* 3, *Melampyrum pratense* 1, *Salix cinerea* 1. In der Bodenschicht: *Polytrichum commune* 1, *Sphagnum acutifolium* 1, *Sphagnum recurvum* 5.

In der nächsten Umgebung: *Pinus silvestris* (Höhe 10 m) und *Comarum palustre*.

Boden:

- 1) Sphagnum-Torf, 20 cm.
- 2) Verwester Rohhumus, 10 cm.
- 3) Dunkler Sand, 15 cm.
- 4) Gleyhorizont.

b) Typus. Die Vegetation besteht (VIII, 15—24) aus *Betula pubescens*, *Picea excelsa* (in der Gebüschschicht, krank), *Carex globularis*, *Eriophorum vaginatum*, *Polytrichum commune*, *Sphagnum recurvum*.

Anstatt der Art *Carex globularis* kommt hier, wie auch im *Polytrichum commune*-*Sphagnum acutifolium*-Podsolmoor, die Art *Carex Goodenoughii* vor.

Der Podsolmoorboden hat in den Komplexen VIII, 15—24

vier Horizonte: Sphagnumtorf; Humushorizont, der einer torfähnlichen Masse oder verwestem Rohhumus ähnlich ist; dunkler Sand; Gleyhorizont. Zuweilen sind Spuren von Podsolmehl vorhanden.

### E. Verbreitung des niederen Podsolmoores.

Die beschriebenen Naturkomplexe, die sich durch *Picea excelsa*, *Carex globularis*, *Polytrichum commune* <sup>43)</sup> und gegliederten Podsolmoorboden charakterisieren, bilden das niedere Podsolmoor. Es kommt in den Randgebieten von Mooren vor, liegt gewöhnlich neben einem höheren Podsolmoor und besetzt niedrigere Erdstellen, als das letztere. Sein Boden besteht im typischen Fall aus einem Humus-, Podsol-, dunklen, weisslichen, rostbraunen und Gleyhorizont. Im *Polytrichum commune*-Podsolmoor fehlt der Torf und der dunkle Horizont kann dunkelbraun sein. Im *Polytrichum commune*-*Eriophorum vaginatum*-Podsolmoor fehlen der weissliche und der rostbraune Horizont, und vom Podsolhorizont sind hier nur Spuren vorhanden.

## 6. Höheres Bruchwaldmoor.

### A. *Filipendula ulmaria*-Bruchwaldmoor.

*Filipendula ulmaria*-Siedlungstyp auf trockenem Bruchwaldmoorboden.

August 1922.

a) Komplex IX, 10. Quartal 166. Eine breite, aber nicht tiefe ( $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  m) muldenförmige Vertiefung, deren Achse sanft nach NNO geneigt ist.

Die Oberfläche des Bodens besetzen einzelne Bulten, die 30—60 cm hoch sind und 50—70 cm im Durchmesser haben. Der Abstand zwischen den Bulten beträgt 4—7 m. Auch befinden sich hier zwei erratische Blöcke von 50—70 cm Durchmesser.

In der Vertiefung hat man einen fast reinen Bestand von *Alnus glutinosa* 3, wobei neben der Schwarzerle nur einzelne Exemplare der Fichte *Picea excelsa* 1 auftreten. Die genannten Bäume bilden die erste Waldschicht und haben 20—45 cm im

---

<sup>43)</sup> Die in anderen niederen Podsolmooren den Konstanzgrad V erreichenden Sphagnumarten fehlen im *Polytrichum commune*-Podsolmoor.

Tabelle IX. Höheres Bruchwaldmoor.

Komplexe Pflanzenarten	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	B.	K.
	<b>W. I.</b> <i>Alnus glutinosa</i> . . . . .	4	3	2	2	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	2	4	2	3	3	3	3
<i>Betula pubescens</i> . . . . .	1	1	1	2	1		1	1	1		0	1	1		1	1	1	1	1	3	1	IV
<i>Fraxinus excelsior</i> . . . . .						1	1		1	0	1	1		0	0						1	II
<i>Picea excelsa</i> . . . . .	1	1		1	1	0			1	1					2	1		1	1		1	III
<b>W. II.</b> <i>Alnus glutinosa</i> . . . . .															1	1		1	1		1	I
<i>Fraxinus excelsior</i> . . . . .		1			1	1			1									1			1	II
<i>Picea excelsa</i> . . . . .	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	V
<i>Pirus aucuparia</i> . . . . .																1					1	I
<i>Tilia cordata</i> . . . . .										1											1	I
<i>Ulmus montana</i> . . . . .							1														1	I
<b>G.</b> <i>Acer platanoides</i> . . . . .					1			1		1					1						1	I
<i>Alnus glutinosa</i> . . . . .																		1			1	I
<i>Frangula frangula</i> . . . . .			1	1				1			1	1			1	1		1	1	1	1	III
<i>Fraxinus excelsior</i> . . . . .	1	1				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	IV
<i>Picea excelsa</i> . . . . .	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	V
<i>Pirus aucuparia</i> . . . . .	1	1				1				1				1	1	1	1	1	1	1	1	III
<i>Prunus padus</i> . . . . .	1	1				1				1				1	1	1		1	1	1	1	II
<i>Tilia cordata</i> . . . . .	1	1				1											1				1	I
<i>Ulmus montana</i> . . . . .							1														1	I
<b>F.</b> <i>Actaea spicata</i> . . . . .																1					1	I
<i>Angelica silvestris</i> . . . . .			1			1	1								1	1	1	1			1	II
<i>Arundo phragmites</i> . . . . .	1																		1	1	1	I
<i>Aspidium spinulosum</i> . . . . .		1		1		1	1	1	1	1							1		1	1	1	III
<i>Athyrium filix femina</i> . . . . .	2		1		3	2	3	1	1	2	1	4	1	1	2	1	1	1	1	2	1	V
<i>Calamagrostis arundinacea</i> . . . . .	1	1	1		1			1			1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	IV
<i>Calla palustris</i> . . . . .	2		1	1	1			1	3		1	1				1			2	1	1	III
<i>Caltha palustris</i> . . . . .	1	1	1			1										1	1	1	1	1	1	II
<i>Carex elongata</i> . . . . .	1		1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	V
<i>Carex vesicaria</i> . . . . .								2			3							1		1	1	I
<i>Cirsium oleraceum</i> . . . . .	1	1	1	1		1				1			1		1	1	1	1	1	1	1	III
<i>Cirsium palustre</i> . . . . .	1		1								1										1	I
<i>Comarum palustre</i> . . . . .																			1	1	1	I
<i>Convallaria majalis</i> . . . . .				1																1	1	I
<i>Crepis paludosa</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1	1		1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	IV
<i>Equisetum silvaticum</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1		1	1	1			1	1		1	1	1	1	1	1	IV
<i>Filipendula ulmaria</i> . . . . .	3	3	2	1	4	4	1	4	1	5	2	3	4	2	1	1	1	1	1	1	2	V
<i>Fraxinus excelsior</i> . . . . .	1				1	1			1	1	1		1	1	1		1	1	1	1	1	III
<i>Galium palustre</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	V
<i>Geum rivale</i> . . . . .	1		1	1											1		1				1	II
<i>Lamium galeobdolon</i> . . . . .	1					1				1			1	1	1	1					1	II
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	V
<i>Lysimachia vulgaris</i> . . . . .				1	1	1			1	1								1	1	1	1	II
<i>Mercurialis perennis</i> . . . . .								1				1									1	I

Tabelle IX. Fortsetzung.

Pflanzenarten	Komplexe																				B.	K.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
<b>F.</b> <i>Milium effusum</i> . . . . .		1						1							1						1	I
<i>Orchis maculatus</i> . . . . .		1		1							1				1	1					1	II
<i>Paris quadrifolius</i> . . . . .	1		1													1	1				1	I
<i>Pirus aucuparia</i> . . . . .	1	1	1	1		1		1	1	1			1	1	1		1	1		1	1	IV
<i>Pulmonaria officinalis</i> . . . . .																	1				1	I
<i>Ranunculus repens</i> . . . . .	1	1			1	1	1		1	1	1		1	1	1	1	1				1	IV
<i>Ribes nigrum</i> . . . . .	1	1	1		1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	V
<i>Rubus idaeus</i> . . . . .	1	1		1	1			1	1	1	1		1	1	1	1	1			1	1	IV
<i>Rubus saxatilis</i> . . . . .	1	1	1	1					1	1			1		1	1	1	1		1	1	III
<i>Solanum dulcamara</i> . . . . .	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1						1			1	IV
<i>Tilia cordata</i> . . . . .															1						1	I
<i>Viburnum opulus</i> . . . . .			1																		1	I
<b>B.</b> <i>Acrocladium cuspidatum</i> . . . . .	1		1	1	1	1	1			1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	IV
<i>Mnium cinclidioides</i> . . . . .	1		1	1	1	1	1			1		1	1	1	1	1	1		1		1	IV
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> . . . . .													1	1	1	1	1				1	II
<i>Sphagnum Girgensohnii</i> . . . . .																			1	1	1	I
<i>Sphagnum squarrosum</i> . . . . .																		1	1	1	1	I

## Bemerkungen (Tab. IX).

Quartale: 1 . . 113 SO, 2 . . 123 W, 3 . . 132 S, 4 . . 137 N,  
5 . . 135 Z, 6 . . 174 W, 7 . . 174 N, 8 . . 163 S, 9 . . 188 N, 10 . . 166 SO,  
11 . . 157 N, 12 . . 149 S, 13 . . 150 SO, 14 . . 144 S, 15 . . 143 S,  
16 . . 104 O, 17 . . 80 N, 18 . . 91 S, 19 . . 166 SO, 20 . . 166 SO.

Durchmesser und 20—25 m Höhe. In einem Fall erreicht die Schwarzerle einen Durchmesser von 57 cm.

Die Schwarzerle und die Fichte sind gerade und schlank.

Die Krone der Fichte steht 3—5 m hoch, die Krone der Erle nimmt das oberste Viertel bis Fünftel ein. Der Abstand zwischen den Bäumen beträgt 2—6 m.

In der zweiten Waldschicht sind vereinzelt *Tilia cordata* 1 und *Picea excelsa* 1 vorhanden.

In der Gebüschschicht: *Acer platanoides* 1, *Fraxinus excelsior* 1, *Picea excelsa* 1, *Pirus aucuparia* 1, *Prunus padus* 1.

Die die Feldschicht bildende Grasvegetation ist gut entwickelt und bildet eine lückenlose, obgleich nicht besonders dichte Decke. Aber das gilt nur da, wo der Baumbestand ziemlich undicht ist. An den dichteren Stellen fehlt die Grasvegetation fast ganz, und hier bilden sich kahle Gebiete von  $\frac{1}{2}$ —2 m Durchmesser.

Die erste Stelle in der Feldschicht wird von der sehr üppig wachsenden *Filipendula ulmaria* 5 eingenommen. An zweiter Stelle steht *Athyrium filix femina* 2.

Ferner folgen: *Aspidium spinulosum* 1, *Carex elongata* 1, *Crepis paludosa* 1, *Equisetum silvaticum* 1, *Fraxinus excelsior* 1, *Cirsium oleraceum* 1, *Galium palustre* 1, *Lamium galeobdolon* 1, *Lysimachia thyrsiflora* 1, *Lysimachia vulgaris* 1, *Orchis maculatus* 1, *Pirus aucuparia* 1, *Ranunculus repens* 1, *Ribes nigrum* 1, *Rubus idaeus* 1, *Rubus saxatilis* 1, *Solanum dulcamara* 1.

In der Bodenschicht: *Acrocladium cuspidatum* 1, *Mnium cinclidioides* 1.

Auf den Bulten wachsen: *Oxalis acetosella*, *Trientalis europaea*.

Der Boden hat folgende Horizonte:

1) Spuren des Rohhumushorizontes.

2) Bruchwaldtorf, der sich nur wenig von dem Humushorizont des Podsolbodens, d. h. vom dunklen Sand unterscheidet und eine Mächtigkeit von 25 cm hat.

3) Dunkler Sand, dessen Mächtigkeit zwischen 8 und 17 cm schwankt.

4) Zwischen dem Bruchwaldtorf und dem dunklen Sande haben wir zerstreute Spuren von Podsolmehl.

5) Weisslicher Sand, der einzelne rostbraune Flecken aufweist und an seiner Oberfläche ein wenig dunkler ist. Seine Mächtigkeit beträgt 10—25 cm.

6) Rostbrauner, leichter sandiger Lehm. Mächtigkeit 40—55 cm.

7) In der Tiefe von 83 cm beginnt der dunkelrote Lehm mit kantigen erratischen Granit- und Kalksteinblöcken (Durchmesser 10—15). Im Lehm sieht man an den Baumwurzeln einzelne dunkelblaue Streifen.

Mit HCl braust der dunkelbraune Lehm im Gebiet der Kalksteinblöcke auf.

b) Typus. Das *Filipendula ulmaria*-Bruchwaldmoor wird charakterisiert durch *Alnus glutinosa*, *Picea excelsa*, *Athyrium filix femina*, *Carex elongata*, *Filipendula ulmaria*, *Galium palustre*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Ribes nigrum*. Dieser *Filipendula ulmaria*-Siedlungstyp besitzt einen in allen Komplexen IX, 1—20 vorkommenden trockenen Bruchwaldmoorboden,

der aus folgenden Horizonten besteht: ein wenig entwickelter Rohhumus- und ein Humushorizont, zuweilen Spuren von Podsolmehl, ein dunkler, weisslicher, rostbrauner Horizont und ein bläulicher Gleyhorizont. Der dunkle und der weissliche Horizont stellen Sande, der rostbraune und der Gleyhorizont — leichte sandige Lehme dar.

Auf den im Bruchwaldmoor vorhandenen Bulten wachsen einige Pflanzenarten, die höherliegenden Komplexen eigentümlich sind und die deshalb anstatt in der entsprechenden Tabelle hier erwähnt werden; es kommen nämlich auf den Bulten häufig vor: *Hepatica hepatica*, *Majanthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*, *Pleurozium Schreberi*, *Trientalis europaea*; selten *Fragaria vesca*, *Hylocomium proliferum*, *Paris quadrifolius*, *Vaccinium vitis idaea*.

### B. *Filipendula ulmaria*-*Sphagnum squarrosum*-Bruchwaldmoor.

*Filipendula ulmaria*-*Sphagnum squarrosum*-Siedlungstyp auf trockenem Bruchwaldmoorboden.

Im Quartal 166 neben dem *Filipendula ulmaria*-Bruchwaldmoor sieht man folgendes Bild (Komplex IX, 19).

Juli 1921.

Die Erdfläche ist mit den bekannten charakteristischen Bulten bedeckt, die 50—100 cm hoch sind,  $\frac{1}{2}$ —2 m im Durchmesser haben, oft Baumstümpfe enthalten und ein Drittel der Erdfläche einnehmen.

In dem schönen Schwarzerlenwalde haben wir, ausser der Erle, die Birke und die Fichte in der ersten Waldschicht.

Der Durchmesser der Erle und der Birke beträgt 25—37 cm, ihre Höhe 16—20 m. Die Krone der Erle und der Birke nimmt das oberste Drittel ein.

Die Schwarzerle *Alnus glutinosa* 3 ist schlank, gesund, fast zylindrisch und hoch, wobei sie die Birke an Häufigkeit übertrifft (das Verhältniss der Anzahl der Exemplare ist 5 : 1).

Die Birke *Betula pubescens* 1 ist fast ebenso hoch wie die Erle, aber sie ist weniger stattlich und weniger gerade als die letztere.

Die hohe, gesunde und stattliche Fichte *Picea excelsa* 1 erreicht eine Höhe von 10—14 m, einen Durchmesser von 22—27 cm. Die Höhe der Krone beträgt 3—5 m.

In der zweiten Waldschicht: *Alnus glutinosa* 1 und *Picea excelsa* 1. In der Gebüschschicht: *Fraxinus excelsior* 1, *Picea excelsa* 1, *Pirus aucuparia* 1, *Prunus padus* 1.

In der Feldschicht: *Arundo phragmites* 1, *Aspidium spinulosum* 1, *Athyrium filix femina* 1, *Calamagrostis arundinacea* 1, *Calla palustris* 2, *Carex elongata* 1, *Comarum palustre* 1, *Crepis paludosa* 1, *Equisetum silvaticum* 1, *Filipendula ulmaria* 1, *Fraxinus excelsior* 1, *Galium palustre* 1, *Lysimachia thyrsiflora* 1, *Lysimachia vulgaris* 1, *Ribes nigrum* 1, *Rubus saxatilis* 1, *Solanum dulcamara* 1.

Die Bodenschicht: *Acrocladium cuspidatum* 1, *Mnium cinctidioides* 1, *Sphagnum squarrosum* 1.

Boden:

1) Der Rohhumushorizont ist wenig entwickelt. Mächtigkeit 0—2 cm.

2) Der schwarze Bruchwaldtorf ist oberhalb recht gut, unterhalb jedoch weniger verwest. Mächtigkeit 25 cm.

3) Dunkler Sand, der hier und da rostbraune Fleckchen aufweist. Mächtigkeit 14 cm.

4) An der Grenze des Bruchwaldtorfes und des dunklen Horizontes sehen wir Spuren von Podsolmehl.

Der dunkle Horizont geht in den tieferliegenden Horizont allmählich, aber schnell über und bildet an seiner unteren Grenze eine schwach-wellige, fast horizontale Übergangsfläche.

5) Weisslicher Sand, der einzelne rostbraune Fleckchen aufweist. Mächtigkeit 7—10 cm.

6) Unter dem weisslichen Sande erscheinen zuerst einzelne, unregelmässige, gelbbraune Fleckchen von bis 5 cm Durchmesser. Tiefer bildet sich ein lückenloser Horizont von intensiv-rostbrauner Farbe und von grosser Mächtigkeit (40—45 cm). Im unteren Teile dieses Horizontes, in der Tiefe von 72 cm, bilden sich kleine bläuliche Fleckchen, ja sogar ganze bläuliche Flächen, die 6—8 cm gross sind.

7) In der Tiefe von 90 cm beginnt der dunkelbraune Moränenlehm, der einen bläulichen Farbenton hat und einzelne bläuliche Fleckchen aufweist.

Mit HCl braust der dunkelbraune Lehm auf.

Die Komplexe IX, 18—20 unterscheiden sich vom *Filipendula ulmaria*-Bruchwaldmoor nur dadurch, dass sie verstreutes

*Sphagnum* enthalten. Sie bilden das *Filipendula ulmaria-Sphagnum squarrosum*-Bruchwaldmoor.

### C. Verbreitung des höheren Bruchwaldmoores.

Die beschriebenen Bruchwaldmoore bilden das höhere Bruchwaldmoor, welches Erdflächen einnimmt, die eine schwache Neigung haben, Grenzgebiete von Mooren oder muldenförmige Vertiefungen mit einer geneigten Achse, d. h. solche Orte, die im Frühling oder bei Regen sich mit Wasser füllen, wo aber dieses Wasser in Bewegung ist und nicht stagniert. Die betreffenden Erdstellen sind im Frühling vollkommen überschwemmt, im Sommer aber geht das Grundwasser bis zu einer gewissen Tiefe zurück.

## 7. Niederes Bruchwaldmoor.

### A. *Calamagrostis lanceolata-Sphagnum squarrosum*-Bruchwaldmoor.

*Calamagrostis lanceolata-Sphagnum squarrosum*-Siedlungstyp auf feuchtem Bruchwaldmoorboden.

Juli 1921.

a) Komplex X, 15. Quartal 166. Das Grenzgebiet des Moorisoo. Die fast horizontale Erdfläche ist mit Bulten bedeckt, die ein ganzes Viertel der Erdfläche einnehmen und 1—1½ m im Durchmesser und 60—80 cm Höhe haben.

In dem aus *Betula pubescens* 3 bestehenden Birkenwalde haben wir auch vereinzelt Exemplare der Schwarzerle *Alnus glutinosa* 1. Beide Baumarten sind niedrig und wenig stattlich. Ihre Höhe beträgt 15 m, ihr Durchmesser 15—25 cm. Der Wald ist undicht, hell. Der Abstand zwischen den Bäumen beträgt 2—6 m.

In der zweiten Waldschicht: *Alnus glutinosa* 1 und *Picea excelsa* 1.

In der Gebüschschicht: *Alnus glutinosa* 1, *Picea excelsa* 1.

Die Grasvegetation bildet eine undichte Decke, wobei die Vertiefungen zwischen den Bulten fast keine Pflanzen enthalten und mit einer Wasserschicht bedeckt sind, die am 30. Juli des Jahres 1921 16 cm tief war. Die kahlen Landstücke nehmen ein ganzes Fünftel der Bodenoberfläche ein.

Am meisten verbreitet ist *Calla palustris* 3. Dann folgen:

*Arundo phragmites* 1, *Aspidium spinulosum* 1, *Calamagrostis lanceolata* 1, *Carex elongata* 1, *Carex vesicaria* 1, *Comarum palustre* 1, *Equisetum palustre* 1, *Galium palustre* 1, *Lysimachia thyrsiflora* 1, *Menyanthes trifoliata* 1, *Sparganium minimum* 1.

In der Bodenschicht: *Sphagnum squarrosum* 1.

Boden:

1) Rohhumus, 0—2 cm.

2) Der folgende Horizont stellt einen aus schwarzer Masse bestehenden Bruchwaldtorf dar, der eine Menge von verwesenden Pflanzenteilen enthält. Der Horizont ist sehr mächtig: 55 cm.

3) Dunkler Sand. Mächtigkeit 2—4 cm.

4) Bläulicher Sand. In seinem obersten Teil sehen wir viele rostbraune Fleckchen, die einen 6—10 cm breiten Streifen bilden.

b) T y p u s. Das *Calamagrostis lanceolata-Sphagnum squarrosum*-Bruchwaldmoor (X, 8—17) charakterisiert sich durch *Betula pubescens*, *Picea excelsa* (G.), *Calamagrostis lanceolata*, *Comarum palustre*, *Equisetum palustre*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Sphagnum squarrosum* (*Calamagrostis lanceolata-Sphagnum squarrosum*-Siedlungstyp). Die Fichte ist in der Waldschicht immer krank, in der Gebüschschicht zuweilen gesund.

Der Boden in den Komplexen X, 8—17 besteht aus einem Bruchwaldtorfhorizont, einem dunklen Horizont und einem bläulichen Gleyhorizont. Zwischen dem dunklen und dem bläulichen Horizont sind Spuren eines rostbraunen Horizontes zu finden. Der dunkle und der bläuliche Horizont stellen gewöhnlich Sande dar, und unter ihnen liegt Moränenlehm in einer Tiefe, die um 1 m schwankt. Den beschriebenen Boden nenne ich feuchter Bruchwaldmoorboden. Im oberen Teil des Bruchwaldtorfes können im beschriebenen Komplex Sphagnumnester vorkommen.

### B. *Calamagrostis lanceolata*-Bruchwaldmoor.

*Calamagrostis lanceolata*-Siedlungstyp auf feuchtem Bruchwaldmoorboden.

Dieser Naturkomplex (X, 1—7), der im Untersuchungsgebiet ziemlich selten vorkommt, ist dem im vorhergehenden Kapitel beschriebenen ähnlich und unterscheidet sich von dem letzteren dadurch, dass *Sphagnum squarrosum* in ihm fehlt, dass *Equisetum palustre* ziemlich selten vorkommt, dass Fran-

Tabelle X. Niede

Komplexe  Pflanzenarten	Echtes niederes Bruchwaldmoor							Schwach versumpftes niederes Bruchwaldmoor										
	<i>Calamagrostis lanceolata</i> - Bruchwaldmoor							<i>Calamagrostis lanceolata</i> - <i>Sphagnum squarrosum</i> - Bruchwaldmoor										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	B.
<b>W. I.</b> <i>Alnus glutinosa</i> . . . . .		1	0	1	1	1				0	2	1	1	0	1	1		1
<i>Betula pubescens</i> . . . . .	3	3	3	3	5	4	1	1	2	2	3	3	3	4	3	4	2	3
<i>Picea excelsa</i> . . . . .					1							2	1				2	2
<i>Pinus silvestris</i> . . . . .																	0	
<i>Populus tremula</i> . . . . .																	15	
<b>W. II.</b> <i>Alnus glutinosa</i> . . . . .		1	2	1		1	1	1		1	1			1	1		1	1
<i>Betula pubescens</i> . . . . .						1	3			1	1	1		1		1	1	1
<i>Fraxinus excelsior</i> . . . . .				1							1							1
<i>Picea excelsa</i> . . . . .	2	1	1	1	1			1	1	3	1	1		1	1		1	1
<i>Pinus silvestris</i> . . . . .																		
<b>G.</b> <i>Alnus glutinosa</i> . . . . .		1	1	1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Betula pubescens</i> . . . . .				1	1	1						1	1	1		1	1	1
<i>Frangula frangula</i> . . . . .		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1	1	1
<i>Fraxinus excelsior</i> . . . . .					1						1							1
<i>Picea excelsa</i> . . . . .		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Pirus aucuparia</i> . . . . .					1													
<i>Salix cinerea</i> . . . . .						1										1		1
<b>F.</b> <i>Aegopodium podagraria</i> . . . . .																		
<i>Alnus glutinosa</i> . . . . .																		
<i>Angelica silvestris</i> . . . . .			1														0	
<i>Arundo phragmites</i> . . . . .					0		2	2	4	1		2		1	1	0	2	1
<i>Aspidium spinulosum</i> . . . . .			1		1	1			1	1		1		1	1	1	1	1
<i>Aspidium thelypteris</i> . . . . .																		
<i>Betula pubescens</i> . . . . .																		
<i>Calamagrostis lanceolata</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Calla palustris</i> . . . . .			2	5	2	4	2				4	2	4	4	3	3		3
<i>Caltha palustris</i> . . . . .																		
<i>Carex echinata</i> . . . . .																		
<i>Carex elongata</i> . . . . .	1		1			1	1	1	1					1		1	1	1
<i>Carex lasiocarpa</i> . . . . .																		
<i>Carex loliacea</i> . . . . .			1															
<i>Carex paradoxa</i> . . . . .		1			1					1								1
<i>Carex pseudocyperus</i> . . . . .									1							0		1
<i>Carex stricta</i> . . . . .	2																	
<i>Carex tenella</i> . . . . .			1															
<i>Carex vesicaria</i> . . . . .					1				1		1			1				1
<i>Cirsium oleraceum</i> . . . . .									1									1
<i>Crepis paludosa</i> . . . . .			1					1	1									1
<i>Comarum palustre</i> . . . . .	1		1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1







liegt neben dem in diesem Kapitel unter A beschriebenen Komplex und stellt folgendes Bild dar.

Die Schwarzerle *Alnus glutinosa* 1 ist fast verschwunden. Es haben sich nur einzelne krumme Exemplare erhalten, die 12—14 m hoch sind und 7—10 cm im Durchmesser haben.

Im Walde herrscht die Birke *Betula pubescens* 3 vor, die auch nicht besonders schön ist. Ihre Höhe 12—16 m, ihr Durchmesser 10—20 cm.

Die Fichte *Picea excelsa* 1, die mit *Betula pubescens* 1 und *Alnus glutinosa* 1 in der zweiten Waldschicht steht, ist sehr krank, mitunter erreicht sie die Höhe von 8—10 m, aber in diesem Falle hat sie keine lebenden Zweige.

In der Umgebung zwei gesunde Exemplare von *Pinus silvestris* (Höhe 12 m, Durchmesser 23 cm).

Die Krone der Birke und der Erle nimmt das oberste Viertel bis zu einem Drittel des Stammes ein. Die Dichte des Waldes ist verschieden: der Abstand zwischen den Bäumen beträgt an einigen Stellen 1—2 m, an anderen jedoch 4—7 m.

In der Gebüschschicht *Alnus glutinosa* 1, *Betula pubescens* 1, *Picea excelsa* 1 und *Frangula frangula* 1.

Der Boden hat eine Oberfläche wie im Komplex X, 15 (Kap. III, 7, A). Die undichten Bulten haben im Durchmesser 60—100 cm und eine Höhe von 50—80 cm.

Die vom Wasser überschwemmte Erdoberfläche ist von einer lückenlosen *Sphagnum*-Decke (Bodenschicht) bedeckt. Über dem *Sphagnum recurvum* 4 und *Sphagnum squarrosum* 2 erhebt sich eine dichte Feldschicht: *Arundo phragmites* 2, *Calamagrostis lanceolata* 1, *Calla palustris* 4, *Carex pseudocyperus* 1, *Comarum palustre* 1, *Equisetum palustre* 1, *Lysimachia thyrsiflora* 2, *Menyanthes trifoliata* 2, *Orchis maculatus* 1.

Auf den Bulten: *Oxalis acetosella*, *Pirola secunda*, *Pleurozium Schreberi*.

Der Boden hat die Horizonte:

- 1) Lebendes *Sphagnum*, 7—10 cm.
  - 2) Schwach verwester *Sphagnum*-Torf. Mächtigkeit 10 cm.
  - 3) Bruchwaldtorf 34 cm.
  - 4) In der Tiefe von 52 cm Spuren dunklen Sandes.
  - 5) Bläulicher Sand ohne rostbraune Flecken.
- b) Typus. Das *Sphagnum squarrosum-recurvum*-Bruch-

waldmoor (X, 18—27) charakterisieren *Betula pubescens* <sup>44)</sup>, *Picea excelsa* (G.), *Arundo phragmites*, *Sphagnum squarrosum* und *Sphagnum recurvum* sowie der feuchte Bruchwaldmoorboden, der mit Sphagnumtorf bedeckt ist und Spuren des dunklen Horizontes, aber keinen rostbraunen Horizont zwischen dem dunklen und dem Gleyhorizont aufweist. Die Fichte ist schon in der Gebüschschicht krank.

#### D. *Sphagnum recurvum*-*Arundo phragmites*-Bruchwaldmoor.

*Sphagnum recurvum*-*Arundo phragmites*-Siedlungstyp auf feuchtem Bruchwaldmoorboden.

August 1921.

a) Komplex X, 33. Dieser Komplex befindet sich im Moorisoo, im Quartal 166, neben dem oben unter C beschriebenen Komplex und hat einen aus *Betula pubescens* 1 und *Pinus silvestris* 1 (beide in der zweiten Waldschicht) bestehenden Wald.

In der Gebüschschicht: *Betula pubescens* 1 und *Picea excelsa* 1.

In der Feldschicht dominieren *Arundo phragmites* 3 und *Carex lasiocarpa* 2. Weiter folgen: *Calamagrostis lanceolata* 1, *Comarum palustre* 1, *Equisetum palustre* 1, *Lysimachia vulgaris* 1.

In der Bodenschicht: *Sphagnum medium* 1, *Sphagnum recurvum* 5, *Sphagnum squarrosum* 1.

Der Boden besteht aus Sphagnumtorf (30 cm), Bruchwaldtorf (70 cm) und einem bläulichen Gleyhorizont (Sand), der einen dunklen Farbenton hat.

b) Typus. Das *Sphagnum recurvum*-*Arundo phragmites*-Bruchwaldmoor (X, 28—37) enthält *Betula pubescens* (in der ersten oder zweiten Waldschicht), *Picea excelsa* (in der Gebüschschicht), *Arundo phragmites* und *Sphagnum recurvum*. Die in der Gebüschschicht vorkommende Fichte ist hier krank. Der mit Sphagnumtorf bedeckte Bruchwaldmoorboden weist Spuren eines dunklen Horizontes auf.

#### E. *Sphagnum recurvum*-Bruchwaldmoor.

*Sphagnum recurvum*-Siedlungstyp auf feuchtem Bruchwaldmoorboden.

<sup>44)</sup> Wenn *Betula pubescens* in der ersten Waldschicht fehlt, so ist sie in der zweiten Waldschicht vorhanden (Komplexe 19 und 24).

Dieses Bruchwaldmoor (X, 38—39) unterscheidet sich von dem oben beschriebenen dadurch, dass hier kein *Arundo phragmites* vorkommt, dass *Eriophorum vaginatum* verbreitet ist und der feuchte Bruchwaldmoorboden fast gar keine Spuren eines dunklen Horizontes enthält.

#### F. Verbreitung des niederen Bruchwaldmoores.

Die im vorliegenden Kapitel beschriebenen Naturkomplexe bilden das **niedere Bruchwaldmoor**. Nur die Birke *Betula pubescens* kommt in ihm immer vor, d. h. sie wird in der ersten oder zweiten Waldschicht konstatiert, und die Fichte *Picea excelsa* erreicht in der Gebüschschicht den Konstanzgrad IV. Dagegen sind hier ziemlich verbreitet (Konstanzgrad IV) *Arundo phragmites*, *Calamagrostis lanceolata*, *Comarum palustre*, *Equisetum palustre* und *Sphagnum*-Arten (*Sphagnum recurvum*). Auf den Bulten, deren Vegetation in der Tabelle nicht angegeben ist und die fast immer ein und dieselben Arten beherbergen, wachsen *Convallaria majalis*, *Majanthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*, *Paris quadrifolius*, *Pleurozium Schreberi*, *Rubus saxatilis*, *Trientalis europaea*, *Vaccinium myrtillus*, die den höher liegenden Komplexen eigentümlich sind.

Der feuchte Bruchwaldmoorboden besteht im typischen Falle aus Bruchwaldtorf-, dunklem und Gleyhorizont. In einigen Arten können Spuren des rostbraunen Horizontes vorkommen, in anderen — nur Spuren eines dunklen Horizontes konstatiert werden. Der Bruchwaldtorf ist gewöhnlich mit Sphagnumtorf bedeckt.

Das niedere Bruchwaldmoor liegt gewöhnlich neben dem höheren Bruchwaldmoor, wobei es niedrigere Erdstellen einnimmt, als das erstere. Dementsprechend steht das Grundwasser hier auch im Sommer hoch, und die Erdfläche ist oft mit einer Wasserschicht bedeckt.

### 8. Drainiertes Bruchwaldmoor.

#### A. *Sphagnum squarrosum-Fragaria vesca*-Bruchwaldmoor.

*Sphagnum squarrosum-Fragaria vesca*-Siedlungstyp auf Bruchwaldmoorboden.

August 1926.

Im Kurgesoo (Quartal 114) befindet sich in der Nähe des Grabens folgender Komplex (Tab. XI):

## Tabelle XI.

- W. I. *Pinus silvestris* 1<sup>14 45</sup>).
- W. II. *Betula pubescens* 1 (gesund), *Picea excelsa* 2 (gesund und stattlich).
- G. *Betula pubescens* 1, *Picea excelsa* 1, *Pinus silvestris* 1.
- F. *Angelica silvestris* 1, *Arundo phragmites* 2, *Asarum europaeum* 1, *Betula pubescens* 1, *Calamagrostis lanceolata* 1, *Cirsium palustre* 1, *Crepis paludosa* 1, *Fragaria vesca* 1, *Geum rivale* 1, *Mercurialis perennis* 1, *Orchis maculatus* 1, *Picea excelsa* 1, *Rubus idaeus* 1, *Salix nigricans* 1.
- B. *Sphagnum squarrosum* 1, *Vaccinium oxycoccus* 1.

## Boden:

- 1) Rohhumus, 5 cm.
- 2) Humusähnliche Masse, 6 cm.
- 3) Verwester Bruchwaldtorf (enthält Nester von *Sphagnum*-torf). Mächtigkeit 15 cm.
- 4) Bruchwaldtorf, 30 cm.
- 5) Dunkler Sand, 5 cm.
- 6) Gleyhorizont.

Den beschriebenen Naturkomplex, dessen feuchter Bruchwaldmoorboden mit einer verwesten (humusähnlichen) Masse bedeckt ist und der ausser den Arten des niederen Bruchwaldmoores (*Arundo phragmites*, *Betula pubescens*, *Calamagrostis lanceolata*, *Sphagnum squarrosum* u. a.) auch Arten einiger höherliegenden Komplexe (*Fragaria vesca*, *Geum rivale*, *Rubus idaeus* u. a.) enthält, nenne ich *Sphagnum squarrosum-Fragaria vesca*-Bruchwaldmoor.

B. *Fragaria vesca*-Bruchwaldmoor.

*Fragaria vesca*-Siedlungstyp auf Bruchwaldmoorboden.

August 1926.

Dieses Bruchwaldmoor bilden zwei Komplexe, die sich in Meomasoo (Quartal 135) in der Nähe eines Grabens befinden (der Abstand zwischen ihnen beträgt 100 m) (Tab. XII):

<sup>45</sup>) 1 — Bedeckungsgrad, 14 — Höhe des Baumes.

Tabelle XII.

		Komplex I.		Komplex II.	
		B. <sup>46)</sup>	H.	B.	H.
W. I.	<i>Alnus glutinosa</i>	1	25	2	30
	<i>Betula pubescens</i>	2	30	3	30
	<i>Picea excelsa</i>	1	25	1	20
	<i>Pinus silvestris</i>	1	30		
W. II.	<i>Fraxinus excelsior</i>	1			
	<i>Picea excelsa</i>	1		1	
G.	<i>Acer platanoides</i>	1			
	<i>Fraxinus excelsior</i>	1			
	<i>Picea excelsa</i>	1		1	
F.	<i>Acer platanoides</i>	1		1	
	<i>Aspidium dryopteris</i>	1		1	
	<i>Athyrium filix femina</i>	4		2	
	<i>Calamagrostis lanceolata</i>	1			
	<i>Calla palustris</i>			1	
	<i>Caltha palustris</i>	1			
	<i>Carex elongata</i>	1		1	
	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	1		1	
	<i>Cirsium oleraceum</i>	1			
	<i>Comarum palustre</i>			1	
	<i>Convallaria majalis</i>			1	
	<i>Crepis paludosa</i>	1		1	
	<i>Filipendula ulmaria</i>	1		2	
	<i>Fragaria vesca</i>	1		1	
	<i>Fraxinus excelsior</i>			1	
	<i>Geum rivale</i>			1	
	<i>Impatiens noli tangere</i>	1		1	
	<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	1		1	
	<i>Lysimachia vulgaris</i>			1	
	<i>Majanthemum bifolium</i>	1		1	
	<i>Paris quadrifolius</i>	1		1	
	<i>Ranunculus repens</i>			1	
	<i>Ribes nigrum</i>			1	
	<i>Rubus saxatilis</i>	1		2	
	<i>Trientalis europaea</i>	1		1	

<sup>46)</sup> B. — Bedeckungsgrad, H. — Höhe.

	Komplex I.		Komplex II.	
	B. <sup>46)</sup>	H.	B.	H.
B. <i>Hylocomium proliferum</i>	1			
<i>Oxalis acetosella</i>	1		1	
<i>Pleurozium Schreberi</i>	1			
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	1			

Boden:

1) Rohhumushorizont	1—2 cm	1—3 cm
2) Stark verwester Bruchwaldtorf (fast Humushorizont)	20 cm	20 cm
3) Spuren von Sphagnumtorf		
4) Klumpiger Bruchwaldtorf	50 cm	40 cm
5) Dunkler Sand	10 cm	10 cm
6) G l e y h o r i z o n t.		

Das *Fragaria vesca*-Bruchwaldmoor unterscheidet sich von dem oben unter A beschriebenen Naturkomplex dadurch, dass es kein *Sphagnum squarrosum* enthält.

### C. *Calamagrostis lanceolata*-*Rhytidiadelphus triquetrus*-Bruchwaldmoor.

*Calamagrostis lanceolata*-*Rhytidiadelphus triquetrus*-Siedlungstyp auf Bruchwaldmoorboden.

Juli 1924.

Am Rande von Selgussoo (Quartal 109) befinden sich die zwei folgenden Naturkomplexe (Abstand 30 m).

Tabelle XIII.

	Komplex I.		Komplex II.	
	B. <sup>47)</sup>	H.	B.	H.
W. I. <i>Alnus glutinosa</i>			3	30
<i>Betula pubescens</i>	2	25	1	30
<i>Picea excelsa</i>	1	15	1	15
<i>Pinus silvestris</i>	1	25	1	30
W. II. <i>Picea excelsa</i>	2		2	
G. <i>Alnus glutinosa</i>	1		1	
<i>Frangula frangula</i>	1		1	
<i>Picea excelsa</i>	1			

<sup>47)</sup> B. — Bedeckungsgrad, H. — Höhe.

	Komplex I.		Komplex II.	
	B.	H.	B.	H.
F. <i>Aspidium dryopteris</i>	1			
<i>Aspidium spinulosum</i>	1		1	
<i>Calamagrostis lanceolata</i>	1		1	
<i>Calla palustris</i>	2		3	
<i>Caltha palustris</i>	1			
<i>Carex tenella</i>	1		1	
<i>Comarum palustre</i>	1			
<i>Crepis paludosa</i>	1			
<i>Equisetum heleocharis</i>			1	
<i>Lycopodium annotinum</i>			1	
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	1		1	
<i>Menyanthes trifoliata</i>	2		1	
<i>Orchis maculatus</i>	1		1	
<i>Picea excelsa</i>	1			
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1			
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	1		1	
B. <i>Acrocladium cuspidatum</i>	1			
<i>Hylocomium proliferum</i>	1			
<i>Oxalis acetosella</i>			1	
<i>Pleurozium Schreberi</i>	1			
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	2		1	

## Boden:

1) Bruchwaldtorf	15 cm	8 cm
2) Sphagnumtorf	20 cm	25 cm
	(stark verwest)	(schwach verwest)
3) Bruchwaldtorf	40 cm	35 cm
4) Dunkler Horizont	9 cm	7 cm
5) G l e y h o r i z o n t.		

Dieses Bruchwaldmoor enthält zwischen den zwei Bruchwaldtorfhorizonten einen ziemlich mächtigen Sphagnumtorfhorizont und besitzt neben den Arten des niederen Bruchwaldmoores (*Betula pubescens*, *Pinus silvestris*, *Calamagrostis lanceolata*, *Equisetum heleocharis*, *Menyanthes trifoliata* u. a.) auch Arten höherliegender Komplexe (*Aspidium dryopteris*, *Vaccinium myrtillus* u. a.).

## D. Verbreitung des drainierten Bruchwaldmoores.

Die beschriebenen Naturkomplexe, die zwischen dem Bruchwaldtorf und dem obersten verwesteten Horizont Sphagnumtorf enthalten, vereinige ich unter dem Namen *drainiertes Bruchwaldmoor*. Das drainierte Bruchwaldmoor liegt im Gebiete des niederen Bruchwaldmoores, wo es Gräben umgibt.

### Anmerkung.

Der Komplex X, 28 hat einen Boden mit folgenden Horizonten:

- 1) Sphagnumtorf, 3—4 cm.
- 2) Ziemlich verwester Bruchwaldtorf, 30 cm.
- 3) Verwester Sphagnumtorf, 10 cm.
- 4) Klumpiger Bruchwaldtorf, 40 cm.
- 5) Dunkler Horizont, 7 cm.
- 6) Gleyhorizont.

Da aber dieser Komplex die Vegetation eines *Sphagnum recurvum-Arundo phragmites*-Bruchwaldmoores hat, so bezeichne ich ihn als *Sphagnum recurvum-Arundo phragmites*-Bruchwaldmoor mit zwei Sphagnumtorf-Horizonten.

## 9. Junges Moor.

### A. *Eriophorum vaginatum*-Moor.

*Eriophorum vaginatum*-Siedlungstyp auf Torfmoorboden.

Juli 1921.

a) Komplex XIV, 9. NO-Ecke des Quartals 166. Die ebene und fast horizontale Erdfäche weist fast gar keine Bulten auf. Letztere bilden sich nur an der Basis der Bäume, wobei ihr Durchmesser 20—30 cm und ihre Höhe 50—80 cm erreicht.

Man hat hier einen Kiefernwald, welchem sehr kranke Fichten beigemischt sind.

In der ersten Waldschicht steht nur die Kiefer *Pinus silvestris* 2. Die schlanke Kiefer ist 12—16 m hoch und hat 23—27 cm im Durchmesser. Ihre Krone nimmt das oberste Drittel ein. Im undichten Wald beträgt der Abstand zwischen den Bäumen 4—8 m.

In der zweiten Waldschicht steht *Pinus silvestris* 1, in der Gebüschschicht *Betula pubescens* 1 und *Picea excelsa* 1. Die

Tabelle XIV.

Komplexe		<i>Eriophorum vagina-</i>												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Pflanzenarten														
W I.	<i>Pinus silvestris</i>	3 15	2 12	2 14	2 16	2 14	1 14	1 15	2 16	2 15	1 14	1 12	3 12	1 16
W. II.	<i>Betula pubescens</i>	.	1	1	1	.	.	.	1	.	1	1	1	1
	<i>Picea excelsa</i>	1	1	.	1	.	1	.	1	.	1	1	1	1
	<i>Pinus silvestris</i>	1	.	1	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1
G.	<i>Betula pubescens</i>	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	.	1
	<i>Picea excelsa</i>	1	1	1	1	1	1	.	1	1	1	1	.	1
	<i>Pinus silvestris</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
F.	<i>Arundo phragmites</i>	2	1	2	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1
	<i>Betula pubescens</i>	1	1	1	1	1	.	1	1	.	.	.	1	.
	<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Carex globularis</i>	.	.	.	.	.	1	1	1	.	1	.	.	1
	<i>Carex lasiocarpa</i>	2	1	1	1	1	.	1	1	.	.	.	3	.
	<i>Comarum palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Drosera rotundifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Epipactis palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Equisetum heleocharis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Equisetum palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Eriophorum vaginatum</i>	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1
	<i>Gymnadenia conopsea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Ledum palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Listera cordata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Melampyrum pratense</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	1	1	1
	<i>Menyanthes trifoliata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
	<i>Orchis maculatus</i>	1	1	1	1	.	1	1	.	1	.	1	1	1
	<i>Pedicularis palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Picea excelsa</i>	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
	<i>Salix myrtilloides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Vaccinium oxycoccus</i>	1	.	1	1	1	1	.	.	1	1	1	1	1
	<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
G.	<i>Sphagnum medium</i>	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
	<i>Sphagnum recurvum</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Nur auf den Bulten.	<i>Dicranum undulatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
	<i>Ledum palustre</i>	.	.	.	1	0	1	.	1	.	1	1	.	1
	<i>Picea excelsa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
	<i>Pleurozium Schreberi</i>	1	.	1	0	1	1	1	1	1	1	1	.	1
	<i>Polytrichum commune</i>	.	.	1	1	1	.	.	1	.	1	.	.	.
	<i>Vaccinium uliginosum</i>	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	<i>Vaccinium vitis idaea</i>	1	.	1	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.



## Bemerkungen (Tab. XIV).

Quartale: 1 . . . 157 SO, 2 . . . 158 W, 3 . . . 158 SW, 4 . . . 158 SO-Z,  
 5 . . . 167 NW, 6 . . . 167 O, 7 . . . 167 S, 8 . . . 167 W, 9 . . . 166 NO, 10 . . .  
 178 N, 11 . . . 178 NO, 12 . . . 178 W, 13 . . . 179 NW, 14 . . . 140 W,  
 15 . . . 91 W, 16 . . . 85 Z, 17 . . . 85 N, 18 . . . 84 W, 19 . . . 90 NO,  
 20 . . . 90 O, 21 . . . 158 (nördlich vom Komplex 22), 22 . . . 158 SW, 23 . . .  
 167 N, 24 . . . 167 Z, 25 . . . 167 O, 26 . . . 167 SO, 27 . . . 178 NO, 28 . . .  
 178 NO-Z, 29 . . . 178 Z, 30 . . . 178 Z-S.

Fichte *Picea excelsa* ist sehr krank. Sie hat fast gar keine gesunden Zweige.

*Betula pubescens* ist meistens sehr krank, mit abgetrockneten Zweigen.

In der Feldschicht: *Arundo phragmites* 1, *Carex lasiocarpa* 1, *Eriophorum vaginatum* 1, *Melampyrum pratense* 1, *Menyanthes trifoliata* 1, *Orchis maculatus* 1, *Vaccinium oxycoccus* 1.

In der lückenlosen Bodenschicht *Sphagnum medium* 1 und *Sphagnum recurvum* 5.

Auf den verstreuten Bulten vereinzelte *Dicranum undulatum*, *Picea excelsa* (B.), *Pleurozium Schreberi*, *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium vitis idaea*.

Boden:

- 1) Frischer Sphagnumtorf, 30 cm.
- 2) Ziemlich verwester Sphagnetum-Carietum-Torf, 65 cm.
- 3) In der Tiefe von 95 cm liegt bläulicher Moränenlehm.

b) Typus. Das *Eriophorum vaginatum*-Moor (XIV, 1—20) enthält *Pinus silvestris*, *Picea excelsa* (G.), *Eriophorum vaginatum*, *Melampyrum pratense*, *Vaccinium oxycoccus*, *Sphagnum medium* und *Sphagnum recurvum*. Der Boden in den Komplexen XIV, 1—20 besteht aus zwei Horizonten: einem Torf- und einem Gleyhorizont. Der beschriebene Naturkomplex besteht aus dem *Eriophorum vaginatum*-Siedlungstyp und dem Torfmoorboden.

### B. *Ledum palustre-Vaccinium oxycoccus*-Moor.

*Ledum palustre-Vaccinium oxycoccus*-Siedlungstyp auf Torfmoorboden.

Juli 1922.

a) Komplex XIV, 22. SW-Teil des Quartals 158. Der zentrale Teil von Mooriso.

Die fast horizontale Erdoberfläche ist mit kleinen Bulten bedeckt, die 20—25 cm hoch sind, 50—60 cm im Durchmesser haben und 1—3 m voneinander entfernt stehen.

Man hat hier einen Kiefernwald mit einzelnen, zwischen den Kiefern verstreuten Birken.

Die Kiefer *Pinus silvestris* 1 ist nicht hoch, aber ziemlich schlank und hat einen zylindrischen Stamm. Ihre Höhe beträgt 4—11 m und der Durchmesser 10—17 cm. Die Krone nimmt das oberste Viertel bis Fünftel ein.

Die Birke *Betula pubescens* 1 ist ein wenig niedriger als die Kiefer. Sie erreicht eine Höhe bis zu 7 m. Jedoch ist sie nicht so krank, wie in den sie umgebenden Komplexen.

In der Feldschicht: *Arundo phragmites* 1, *Calluna vulgaris* 1, *Carex globularis* 1, *Drosera rotundifolia* 1, *Eriophorum vaginatum* 1, *Ledum palustre* 3, *Melampyrum pratense* 1, *Vaccinium oxycoccus* 1, *V. uliginosum* 1.

In der Bodenschicht: *Sphagnum medium* 3, *Sphagnum recurvum* 5.

Auf den Bulten: *Dicranum undulatum*, *Pleurozium Schreberi*, *Polytrichum commune*, *Vaccinium vitis idaea*.

Boden:

- 1) Schwach verwester Sphagnumtorf, 30 cm.
- 2) Verwester Sphagnetum-Carietum-Torf, 40—45 cm.
- 3) In der Tiefe von 70—75 cm liegt bläulicher Moränenlehm — Gleyhorizont.

b) Typus. Das *Ledum palustre-Vaccinium oxycoccus*-Moor enthält *Pinus silvestris*, *Betula pubescens* (G.), *Eriophorum vaginatum*, *Ledum palustre*, *Vaccinium oxycoccus*, *Vaccinium uliginosum*, *Sphagnum medium*, *Sphagnum recurvum*. Auf den Bulten: *Pleurozium Schreberi*. Dieser *Ledum palustre-Vaccinium oxycoccus*-Siedlungstyp besetzt einen aus Torf- und Gleyhorizont bestehenden Torfmoorboden.

### C. Verbreitung des jungen Moores.

Die zwei letzten Naturkomplexe, die sich durch *Pinus silvestris* <sup>48)</sup>, *Betula pubescens* (G.), *Picea excelsa* (G.), *Eriophorum vaginatum*, *Melampyrum pratense*, *Vaccinium oxycoccus*, *Sphagnum medium*, *Sphagnum recurvum* und *Pleurozium Schreberi* (auf Bulten) sowie durch Torfmoorboden charakterisieren, flache Einsenkungen einnehmen, einen um 1 m schwankenden Torfhorizont haben, und in denen das Grundwasserniveau niemals unter die Oberfläche des mineralischen Untergrundes sinkt, nenne ich j u n g e s M o o r. Für das *Ledum palustre-Vaccinium oxycoccus*-Moor ist es charakteristisch, dass es Bulten hat, die dabei einige den Konstanzgrad V erreichende Pflanzenarten beherbergen.

### 10. Echtes Moor.

August 1926.

Im zentralen Teile des Moores Selgussoo (Quartal 108) befindet sich ein Komplex (XV, 1), worin *Pinus silvestris* 2 die Gebüschschicht bildet und bis 3 m hoch wird.

In der Feldschicht: *Andromeda polifolia* 1, *Calluna vulgaris* 4, *Eriophorum vaginatum* 1, *Ledum palustre* 2, *Melampyrum pratense* 1, *Pinus silvestris* 1, *Vaccinium uliginosum* 1.

In der Bodenschicht: *Drosera rotundifolia* 1, *Vaccinium oxycoccus* 2, *Sphagnum acutifolium* 1, *Sphagnum medium* 1, *Sphagnum fuscum* 5.

Auf vereinzelt kleinen Bulten (Höhe 10 cm): *Cladina rangiferina*, *Cladina silvatica*, *Pleurozium Schreberi*.

Boden:

- 1) Sphagnumtorf, 1 m.
- 2) Sapropel, 4,4 m.
- 3) Bläulicher Lehm.

Die Komplexe XV, 1—6 enthalten *Pinus silvestris*, *Andromeda polifolia*, *Calluna vulgaris*, *Eriophorum vaginatum*, *Melampyrum pratense*, *Vaccinium oxycoccus*, *Sphagnum acutifolium*, *Sphag-*

---

<sup>48)</sup> Wenn die Kiefer in der ersten Waldschicht fehlt, so ist sie in der zweiten Waldschicht vorhanden.

Tabelle XV. Echtes Moor. *Andromeda polifolia*-Moor.

Pflanzenarten	Komplexe					
	1	2	3	4	5	6
<b>G. und W. II.</b>						
<i>Pinus silvestris</i> . . . . .	2	2	2	2	2	3
	3	4	5	4	8	5
<b>F.</b>						
<i>Andromeda polifolia</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1
<i>Calluna vulgaris</i> . . . . .	4	2	1	4	2	2
<i>Empetrum nigrum</i> . . . . .		3	3	.	1	.
<i>Eriophorum vaginatum</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1
<i>Ledum palustre</i> . . . . .	2	2	3	1	.	3
<i>Melampyrum pratense</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1
<i>Pinus silvestris</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1
<i>Vaccinium uliginosum</i> . . . . .	1	1	3	2	.	1
<b>B.</b>						
<i>Betula pubescens</i> . . . . .	.	1	.	.	.	.
<i>Drosera rotundifolia</i> . . . . .	1	1	1	1	.	1
<i>Vaccinium oxycoccus</i> . . . . .	2	2	1	1	1	1
<i>Sphagnum aculifolium</i> . . . . .	1	1	1	1	5	1
" <i>fuscum</i> . . . . .	5	5	5	5	1	5
" <i>medium</i> . . . . .	1	1	1	1	2	1
" <i>recurvum</i> . . . . .	.	.	.	.	1	1

## Bemerkungen (Tab. XV).

Komplex 1 — zentraler Teil von Selgussoo, Qu. 108

" 2 — " " " " 109

" 3 — NNO- " " " " "

" 4 — SW- " " " " "

" 5 — SW-Grenze " " " " "

" 6 — NO- " " " " "

*num medium*, *Sphagnum fuscum*. Der Torfmoorboden in Selgussoo enthält Sapropel.

Dieses Moor, das als *Andromeda polifolia*-Moor bezeichnet werden kann, besitzt keine Bäume (die krumme Kiefer kann man nicht in Betracht ziehen), und deshalb betrachte ich es als ein echtes Moor. Das echte Moor liegt in einer bedeutenden Einsenkung, im Gebiet des Hügellandes.

## IV. Ruhende Naturkomplexe.

### 1. Anwendung des Verschlebungsprinzips.

a) Im Komplex VII, 1<sup>49)</sup> hat man ein *Pleurozium Schreberi*-Podsolmoor, das eine spezielle Vegetation und einen Podsolmoorboden mit schwarzbraunem Horizont besitzt. Der Komplex VII, 24 (*Carex globularis*-Podsolmoor) stellt dasselbe Podsolmoor dar; nur ist der Boden (Kap. III, 4, c) hier mit Sphagnumtorf bedeckt, und die Vegetation enthält einige neue Arten. Das Vorhandensein des Sphagnumtorfes im *Carex globularis*-Podsolmoor zeigt — entsprechend dem Prinzip der chronologischen Reihenfolge — dass dieser Naturkomplex aus dem *Pleurozium Schreberi*-Podsolmoor durch Vorrücken des Moores in der Richtung des Waldes entstanden ist: der Torf, der im *Pleurozium Schreberi*-Podsolmoor fehlt, ist in dieses Podsolmoor eingedrungen.

b) Im Grenzgebiet des Moores Vesneri (7 km nach NO von Tartu) befindet sich ein folgender Komplex:

#### Vegetation:

- W. I. *Pinus silvestris* 4<sup>15 50)</sup>.
- W. II. *Picea excelsa* 2.
- G. *Betula pubescens* 1.
- F. *Ledum palustre* 1.  
*Vaccinium myrtillus* 4.  
*Vaccinium vitis idaea* 1.
- B. *Dicranum undulatum* 1.  
*Hylocomium proliferum* 1.  
*Pleurozium Schreberi* 1.  
*Polytrichum commune* 1.

#### Boden:

- 1) Rohhumushorizont, 1—3 cm.
- 2) Humushorizont, 20 cm.
- 3) Torfhorizont, 60 cm.
- 4) Gleyhorizont.

Die Bäume sind gesund. Besonders grün und schön ist die Fichte *Picea excelsa*.

<sup>49)</sup> Siehe Tab. VII, Komplex 1 (Kap. III, 4, A).

<sup>50)</sup> 4 — Bedeckungsgrad, 15 — Höhe der Kiefer.

Die Überdeckung des Torfmoorbodens in diesem Komplex mit einem Humushorizont zeigt, dass der Wald in Vesneri in der Richtung des Moores vorrückt.

c) Im *Fragaria vesca*-Bruchwaldmoor (Kap. III, 8, B) ist der aus Bruchwaldtorf, dunklem und Gleyhorizont bestehende Bruchwaldmoorboden mit Sphagnumtorf und der letztere mit Bruchwaldtorf bedeckt. Die Entstehung dieses Komplexes kann man folgendermassen erklären:

1) Zuerst befand sich hier ein Bruchwaldmoor, dessen Bruchwaldmoorboden sich infolge des Vorrückens des Moores in der Richtung des Waldes mit einem Sphagnumtorf-Horizont bedeckt hat.

2) In der Gegenwart dringt der Wald ins Moor, und der Sphagnumtorf bedeckt sich mit Bruchwaldtorf.

Die drei gegebenen Beispiele illustrieren die Anwendung des Verschiebungsprinzips<sup>51)</sup> bei der Feststellung der Verschiebungsrichtung zwischen Wald und Moor.

## 2. Typen der ruhenden Naturkomplexe.

### A. Die im Grenzgebiet des Waldes und des Moores liegenden Naturkomplexe.

Wenn die Grenze eines bestimmten Naturkomplexes in der Gegenwart sich in horizontaler Richtung verschiebt, so sage ich, dass dieser Komplex sich im *Verschiebungszustande* befindet. Wenn die Grenze eines Naturkomplexes in der Gegenwart *unverändert* bleibt, so befindet sich dieser Komplex im *ruhenden* Zustande. Daraufhin will ich die im Grenzgebiet des Waldes und des Moores liegenden Naturkomplexe genauer untersuchen, da man mit ihnen bei der Grenzverschiebung zwischen Wald und Moor zu tun hat.

Man untersucht zuerst die Bruchwaldmoore. Bei der Anwendung des Prinzipes der chronologischen Reihenfolge und des Verschiebungsprinzips sieht man, dass das *Calamagrostis lanceolata-Sphagnum squarrosum*-Bruchwaldmoor, das *Sphagnum squarrosum-recurvum*-Bruchwaldmoor, das *Sphagnum recurvum-Arundo phragmites*-Bruchwaldmoor und das *Sphagnum*

<sup>51)</sup> Markus, E. Naturkomplexe u. s. w.

*recurvum*-Bruchwaldmoor durch Versumpfung des *Calamagrostis lanceolata*-Bruchwaldmoores entstanden sind: infolge der Grenzverschiebung zwischen Wald und Moor in der Richtung des Waldes bedeckt sich der Boden des *Calamagrostis lanceolata*-Bruchwaldmoores mit Sphagnumtorf und in den genannten Naturkomplex dringen fremde Pflanzenarten ein (Abb. 1 u. 2, Kompl. 5 u. 6). Die oben beschriebenen drainierten Bruchwaldmoore bilden sich aus den feuchten Bruchwaldmooren durch das Vorrücken des Waldes in der Richtung des Moores heraus, wobei in ihnen vorher eine Versumpfung stattgefunden hat: der Boden des *Sphagnum squarrosum-Fragaria vesca*-Bruchwaldmoores z. B. ist infolge der Versumpfung mit Sphagnumtorf und dann infolge des Vorrückens des Waldes in der Richtung des Moores mit Bruchwaldtorf bedeckt.

So bedeckt der Boden des *Calamagrostis lanceolata*-Bruchwaldmoores sich bei der Versumpfung mit Sphagnumtorf und bei dem Vorrücken des Waldes in der Richtung des Moores mit einem durch intensivere Verwesung des organischen Stoffes gekennzeichneten Bodenhorizont (verwester Bruchwaldtorf u. s. w.). Alle anderen niederen und die drainierten Bruchwaldmoore entsprechen dem Verschiebungszustande des Bruchwaldmoores.

Wenn im gegebenen Naturkomplex keine Merkmale konstatiert sind, die von dem Vorrücken dieses Komplexes zeugen, so betrachte ich ihn als einen sich im ruhenden Zustande befindenden Naturkomplex. Dieser Bedingung entspricht das *Calamagrostis lanceolata*-Bruchwaldmoor, und ich sage, dass es sich im ruhenden Zustande befindet.

Wenn man die verschiedenen höheren Podsolmoore untereinander vergleicht, so sieht man, dass alle anderen höheren Podsolmoore durch Versumpfung des *Pleurozium Schreberi*-Podsolmoores entstanden sind. Es fehlen im Untersuchungsgebiet Naturkomplexe, die aus dem *Pleurozium Schreberi*-Podsolmoor durch Vorrücken des Waldes in der Richtung des Moores entstanden sind. Da aber das *Pleurozium Schreberi*-Podsolmoor kein Glied enthält, dessen Entstehung durch Komplexverschiebung erklärt werden muss, so betrachte ich es als einen im ruhenden Zustande befindlichen Naturkomplex.

In der gleichen Weise ist anzunehmen, dass der *Rhytidi-*

*adelphus triquetrus*-Wald, das *Polytrichum commune*-Podsolmoor und das *Filipendula ulmaria*-Bruchwaldmoor dem ruhenden Zustande des flachen Waldes, des niederen Podsolmoores und des höheren Bruchwaldmoores entsprechen.

### B. Andere ruhende Naturkomplexe.

Keine Merkmale der Komplexverschiebung wurden konstatiert in der Heide, im *Calamagrostis lanceolata*-Walde und im *Rubus saxatilis-Rhytidiadelphus triquetrus*-Walde: sie sind als im ruhenden Zustande befindliche Naturkomplexe zu betrachten.

Wenn im gegebenen Naturkomplex ein ihm fremdes, in früherer Zeit gebildetes Reliktglied vorhanden ist, das keinen speziellen Einfluss auf diesen Komplex ausübt, so ist der betreffende Komplex als ein im ruhenden Zustande befindlicher Naturkomplex zu betrachten. Im Torfmoorboden des *Eriophorum vaginatum*-Moores findet man zuweilen Bruchwaldtoffabschnitte, aber auf solchem Boden wächst dieselbe Vegetation, wie auf dem Boden, wo Bruchwaldtorf fehlt: man kann das *Eriophorum vaginatum*-Moor als einen sich im ruhenden Zustande befindenden Naturkomplex betrachten. In der gleichen Weise entspricht dem ruhenden Zustande des Naturkomplexes das *Andromeda polifolia*-Moor.

Wie ist das *Ledum palustre-Vaccinium oxycoccus*-Moor entstanden? Man muss annehmen, dass dieses Moor dem Höhenwachstum des *Eriophorum vaginatum*-Moores seine Bildung verdankt.

Der hügelige Wald mit einem dunklen Bodenhorizont wird später besprochen.

Die sich im ruhenden Zustande befindenden Naturkomplexe nenne ich ruhende Komplexe. Es finden sich im Untersuchungsgebiet folgende ruhende Naturkomplexe: ruhende Heide, ruhender hügeliger Wald — *Calamagrostis arundinacea*-Wald, ruhender flacher Wald — *Rhytidiadelphus triquetrus*-Wald sowie *Rubus saxatilis-Rhytidiadelphus triquetrus*-Wald, ruhendes höheres Podsolmoor — *Pleurozium Schreberi*-Podsolmoor, ruhendes niederes Podsolmoor — *Polytrichum commune*-Podsolmoor, ruhendes höheres Bruchwaldmoor — *Filipendula ulmaria*-Bruchwaldmoor, ruhendes niederes Bruchwaldmoor — *Calamagrostis lanceolata*-Bruchwaldmoor, ruhendes junges Moor — *Eriophorum*

*vaginatum*-Moor, ruhendes echtes Moor — *Andromeda polifolia*-Moor.

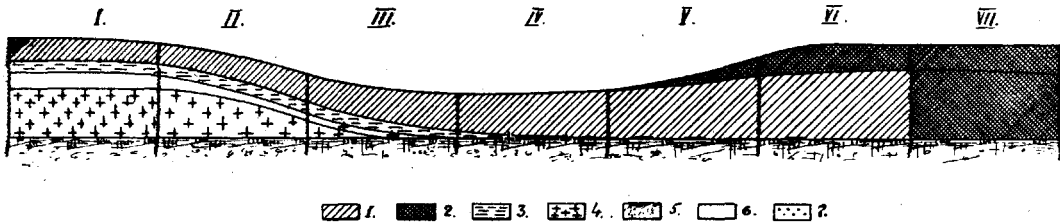
### 3. Bruchwaldmoore.

Jetzt will ich die festgestellten ruhenden Naturkomplexe in eine Reihe stellen. In dieser Reihe soll nur eins von den drei Grundelementen des Komplexes verschieden sein, d. h. entweder das klimatische, das lithologische oder das topographische Element, während die beiden anderen Grundelemente in allen Komplexen dieselben sind.

Man stelle sich vor, dass sich für den Beobachter beim Übergang von einem Komplex zum anderen das Relief verändert: man nehme an, dass wir unsere Beobachtungen auf dem Gipfel eines Hügels beginnen und bei einem allmählichen Abfallen der Erdoberfläche auf eine niedrigere Erdoberfläche gelangen. Der geologische Untergrund bleibt die ganze Zeit über aus Sandablagerungen bestehen, unter denen sich in einer gewissen Tiefe Moränenlehm befindet. Das Klima kann man für einen kleinen Rayon ohne grossen Fehler als ein gleiches ansehen. Gleichzeitig mit dem Relief werden unsere Komplexe sich in einer bestimmten Weise anordnen. Man verfolge diese Anordnung.

Man verbindet paarweise die aneinander grenzenden Komplexe und bringt sie so in eine gewisse Reihe.

Abb. 1.



I, II, III . . . Bodenquerschnitte.

1. Bruchwaldtorf.
2. Torf (oben — Sphagnum-, unten Sphagnetumcaricetumtorf).
3. Dunkler Horizont.
4. Rostbrauner Horizont.
5. Gleyhorizont.
6. Weisslicher Horizont.
7. Podsolhorizont.

Abb. 2.

Komplexe	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
<i>Alnus glutinosa</i> <sup>1)</sup> . . .	▨	▨			▨	▨	
<i>Picea excelsa</i> . . . . .	▨	▨			▨	▨	
<i>Aspidium spinulosum</i> . . .	▨	▨			▨	▨	
<i>Carex elongata</i> . . . . .	▨	▨			▨	▨	
<i>Galium palustre</i> . . . . .	▨	▨			▨	▨	
<i>Filipendula ulmaria</i> . . .	▨	▨			▨	▨	
<i>Athyrium filix femina</i> . . .	▨	▨			▨	▨	
<i>Acrocladium cuspidatum</i> . .	▨	▨			▨	▨	
<i>Lysimachia vulgaris</i> . . . .	▨	▨			▨	▨	
<i>Ribes nigrum</i> . . . . .	▨	▨			▨	▨	
<i>Lysimachia thyrsiflora</i> . . .	▨	▨			▨	▨	
<i>Calla palustris</i> . . . . .	▨	▨			▨	▨	
<i>Comarum palustre</i> . . . . .	▨	▨			▨	▨	
<i>Betula pubescens</i> . . . . .	▨	▨			▨	▨	
<i>Arundo phragmites</i> . . . . .	▨	▨			▨	▨	
<i>Calamagrostis lanceolata</i> . .	▨	▨			▨	▨	
<i>Equisetum palustre</i> . . . . .	▨	▨			▨	▨	
<i>Menyanthes trifoliata</i> . . . .	▨	▨			▨	▨	
<i>Pinus sylvestris</i> . . . . .	▨	▨			▨	▨	
<i>Sphagnum squarrosum</i> . . . .	▨	▨			▨	▨	
<i>Sphagnum recurvum</i> . . . . .	▨	▨			▨	▨	

Das vorliegende Kapitel will sich hauptsächlich mit dem Bruchwaldmoor beschäftigen.

Die Tabelle XVI und die Abbildungen 1 und 2 stellen die im Grenzgebiet von Mooriso, im Quartal 166, sich befindenden Naturkomplexe — Bruchwaldmoore und junges Moor — dar. Alle Komplexe liegen auf ein und derselben, schwach zum zentralen Teil von Mooriso geneigten Linie ( $a_1 a_2$ ) (siehe Karte von Mooriso), wobei der Komplex 1 die höchste Stelle ( $a_1$ ) einnimmt.

Die Abbildung 1 zeigt die Bodenhorizonte, ihre Mächtigkeit und den Übergang der Bodenhorizonte des gegebenen Komplexes



1) Die Breite der einzelnen Figuren ist proportional dem Bedeckungsgrade der Pflanzenarten;  bedeutet, dass eine bestimmte Baumart im entsprechenden Komplex nur in der zweiten Wald-,  — in der Gebüschschicht vorhanden ist.

Tabelle XVI. Profil des Bruchwaldmoores.

Komplexe	1	2	3	4	5	6	7	
<i>Alnus glutinosa</i> . . . .	3 <sup>1)</sup>	3	3	1	1	1	.	
<i>Picea excelsa</i> . . . .	1	1	1 <sup>2)</sup>	1	1	1	1	
<i>Aspidium spinulosum</i> . . . .	1	1	1	1	.	.	.	
<i>Carex elongata</i> . . . .	1	1	1	1	.	.	.	
<i>Galium palustre</i> . . . .	1	1	1	1	.	.	.	
<i>Filipendula ulmaria</i> . . . .	5	1	1	.	.	.	.	
<i>Athyrium filix femina</i> . . . .	2	1	1	.	.	.	.	
<i>Acrocladium cuspidatum</i> . . . .	1	1	1	.	.	.	.	
<i>Lysimachia vulgaris</i> . . . .	1	1	1	.	.	.	.	
<i>Ribes nigrum</i> . . . .	1	1	1	.	.	.	.	
<i>Lysimachia thyrsiflora</i> . . . .	1	1	1	1	2	1	.	
<i>Calla palustris</i> . . . .	.	2	1	3	4	.	.	
<i>Comarum palustre</i> . . . .	.	1	1	1	1	1	.	
<i>Betula pubescens</i> . . . .	.	1	3	3	3	1	1	
<i>Arundo phragmites</i> . . . .	.	1	1	1	2	2	1	
<i>Calamagrostis lanceolata</i> . . . .	.	.	.	1	1	1	.	
<i>Equisetum palustre</i> . . . .	.	.	.	1	1	1	.	
<i>Menyanthes trifoliata</i> . . . .	.	.	.	1	2	3	1	
<i>Pinus silvestris</i> . . . .	.	.	.	.	.	1	2	
<i>Sphagnum squarrosum</i> . . . .	.	1	1	1	2	1	.	
<i>Sphagnum recurvum</i> . . . .	.	.	.	.	4	5	5	
Boden:								
Sphagnumtorf . . . .	.	.	.	.	10 <sup>3)</sup>	30	30	Sphagnumtorf
Bruchwaldtorf . . . .	25	25	35	47	54	70	65	Sphagnetum- caricetumtorf
Podsolhorizont . . . .	Spuren	.	.	.	.	.	.	
Dunkler Horizont . . . .	14	14	8	3	Spuren	.	.	
Weisslicher Horizont . . . .	17	9	9	.	.	.	.	
Rostbrauner Horizont . . . .	50	40	Flecken	.	.	.	.	
Gleyhorizont . . . .	i s t v o r h a n d e n							

- 1) Bedeckungsgrad.      2) 1 — zweite Waldschicht, 1 — Gebüschschicht.  
3) Mächtigkeit in cm.

Bemerkungen zu den Abb. 1 und 2 und zu Tab. XVI.

Die Abbildung 2 und die Tab. XVI enthalten diejenigen Pflanzenarten der ersten Wald-, der Feld- und der Bodenschicht, die wenigstens in drei Komplexen konstatiert wurden. Die Breite der graphischen Darstellungen auf den Abbildungen ist proportional dem Bedeckungsgrade der Pflanzenarten und der ungefähren mittleren Mächtigkeit der Bodenhorizonte. Das Niveau des Gleyhorizontes ist durch eine gerade Linie dargestellt.

Alle Komplexe sind oben in den entsprechenden Kapiteln (III, 6, 7, 9) beschrieben:

- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| 1 — Tab. IX, Kompl. 10. | 5 — Tab. X, Kompl. 22. |
| 2 — " " " 19.           | 6 — " " " 24.          |
| 3 — " " " 20.           | 7 — " XIV, " 9.        |
| 4 — " X, " 15.          |                        |

in die entsprechenden Horizonte des benachbarten Komplexes. Die Abbildung 2 und die Tabelle XVI stellen diejenigen Pflanzenarten und ihre Bedeckungsgrade dar, die wenigstens in drei Komplexen vorhanden sind.

Der Komplex 1 enthält einen aus Bruchwaldtorf, Spuren von Podsolmehl, dunklem, weisslichem, rostbraunem und Gleyhorizont bestehenden trockenen Bruchwaldmoorboden und die charakteristischen Pflanzenarten des *Filipendula ulmaria*-Bruchwaldmoores: *Alnus glutinosa*, *Picea excelsa*, *Athyrium filix femina*, *Carex elongata*, *Filipendula ulmaria*, *Ribes nigrum*, *Acrocladium cuspidatum* u. a. Er stellt das ruhende höhere Bruchwaldmoor dar.

Der Komplex 4 (*Calamagrostis lanceolata* - *Sphagnum squarrosum*-Bruchwaldmoor), der einen aus Bruchwaldtorf, dunklem, rostbraunem und Gleyhorizont bestehenden feuchten Bruchwaldmoorboden und Arten des feuchten Bruchwaldmoores — *Betula pubescens*, *Arundo phragmites*, *Calamagrostis lanceolata*, *Calla palustris*, *Comarum palustre* u. a. — enthält, kann als ein ruhendes niederes Bruchwaldmoor betrachtet werden, in das *Sphagnum squarrosum* soeben eingedrungen ist.

Im Komplex 7 sieht man ein junges Moor, das einen aus Torf- und Gleyhorizont bestehenden Torfmoorboden und *Pinus silvestris*, *Sphagnum recurvum* u. s. w. enthält.

Bei dem Übergang vom höheren Bruchwaldmoor zum niederen Bruchwaldmoor und weiter zum jungen Moor sieht der Beobachter, wie die Abbildung 1 und die Tabelle XVI zeigen, folgendes.

Die Pflanzenarten des höheren Bruchwaldmoores haben ihre maximale Entwicklung im Komplex 1 und nehmen in der Richtung des niederen Bruchwaldmoores ab. Parallel wächst die Anzahl der Arten des niederen Bruchwaldmoores<sup>52)</sup>, die in den Komplexen 4 und 5 ihr Maximum erreicht und dann abzunehmen beginnt. Die maximale Entwicklung der Vegetation des jungen Moores wird im Komplex 7 konstatiert.

Das Podsolmehl und der weissliche Horizont des höheren Bruchwaldmoorbodens verschwinden in der Richtung des niede-

<sup>52)</sup> Das Gesagte gilt nicht für diejenigen Arten, die auch für das höhere Bruchwaldmoor charakteristisch sind (*Lysimachia vulgaris*).

ren Bruchwaldmoores. Der dunkle Horizont der Bruchwaldmoore verschwindet in der Richtung des jungen Moores. Im niederen Bruchwaldmoor hat man anstatt des rostbraunen Horizontes rostbraune Flecken zwischen dem dunklen und dem Gleyhorizont.

Die Abbildungen 1 und 2 zeigen, dass die in diesem Kapitel besprochenen ruhenden Naturkomplexe — höheres Bruchwaldmoor, niederes Bruchwaldmoor und junges Moor — als topographisch nebeneinanderliegende Komplexe betrachtet werden können: sie bilden eine topographische Reihe. Ihre Böden können dargestellt werden, wie es auf Abb. 5 zu sehen ist. Ein ähnlicher Übergang des trockenen Bruchwaldmoorbodens in den feuchten Bruchwaldmoorboden wurde noch in den Quartalen 157, 188, 178, 174, 114, 137, 149 u. s. w., und ein solcher des Bruchwaldmoorbodens in den Torfmoorboden in den Quartalen 157, 158, 167 und 168, in Valgesoo, konstatiert.

#### 4. Podsolmoorböden.

Nun muss man an das Bruchwaldmoor diejenigen Naturkomplexe anschliessen, die an das höhere Bruchwaldmoor grenzen, indem sie höher gelegene Stellen einnehmen.

Man kann zeitweilig die Vegetation beiseite lassen und vorerst alle eben beschriebenen Bodenarten verbinden. Man wählt hierzu eine Gegend, die drei Bedingungen entspricht:

- a) Es ist ein Landstück mit einem trockenen Bruchwaldmoorboden vorhanden.
- b) Die Oberfläche beginnt hier anzusteigen.
- c) Als geologischer Untergrund dienen überall Sandablagerungen.

Diese Bedingungen findet man erfüllt im Quartal 84. Hier machte ich vier Bodenquerschnitte, wobei ich den ersten Bodenquerschnitt neben dem Bruchwaldmoor anlegte.

August 1921.

##### Bodenquerschnitt I.

- 1) Der Rohhumushorizont hat eine Mächtigkeit von 3—5 cm.
- 2) Eine weiche, wenig von den Wurzeln zusammengehaltene schwarze Masse, die einerseits dem Bruchwaldtorf, andererseits dem Humushorizont ähnlich ist. Mächtigkeit 10—12 cm.

- 3) In der Tiefe von 16—17 cm findet man einen Streifen von schwachem, aber deutlichem Podsolmehl.
- 4) Dunkler Sand. Mächtigkeit 10 cm.
- 5) Weisslicher Sand, der in der Tiefe von 25 cm anfängt und in dem in einer Tiefe von 45 cm rostbraune Flecken erscheinen.

#### Bodenquerschnitt II.

- 1) Rohhumushorizont, 4—6 cm.
- 2) Schwarzer Sand, 1 cm.
- 3) In der Tiefe von 5 bis 7 cm ein Streifen Podsolmehl.
- 4) Dunkler Sand, 12—15 cm.
- 5) Weisslicher Sand, 15—19 cm.
- 6) In der Tiefe von 60 cm bräunlicher Sand.

#### Bodenquerschnitt III.

- 1) Rohhumus, 2—5 cm.
- 2) Schwarzer Sand, 4 cm.
- 3) In der Tiefe von 8 bis 9 cm Podsolmehlstreifen.
- 4) Dunkler Sand, 20 cm.
- 5) Weisslicher Sand, 10—12 cm.
- 6) In der Tiefe von 42 cm brauner Sand.

#### Bodenquerschnitt IV.

- 1) Rohhumus, 3—5 cm.
- 2) Schwarzer Sand, 1 cm.
- 3) Deutlicher, aus grauweissen Flecken bestehender Podsolhorizont, 2—5 cm.
- 4) Dunkler Sand, 8—10 cm.
- 5) Weisslicher, fast weisser Sand, 8—10 cm.
- 6) In der Tiefe von 30 cm beginnt brauner Sand.

Der Abstand zwischen den Schnitten I und V beträgt 11 m, II und III — 6 m, III und IV — 5½ m.

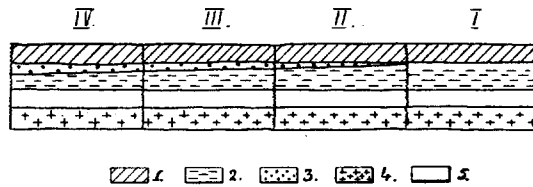
Die Bodenquerschnitte I und II liegen nebeneinander, wobei der erstere eine kleine Vertiefung aufweist. Der Schnitt IV ist auf dem Gipfel einer Aufwölbung angelegt, die ½ m höher ist als die Vertiefung mit Bruchwaldmoor.

Beim Vergleich dieser Bodenquerschnitte (Abb. 3) sieht man, dass:

- 1) man die Bodenquerschnitte I—IV leicht untereinander, wie auch mit den Bruchwaldmoorböden verbinden kann; nämlich

- 2) man findet in ihnen alle Horizonte der Bruchwaldmoorböden: den schwarzen, dunklen, weisslichen und rostbraunen Horizont<sup>53)</sup>.
- 3) Nur der Bruchwaldtorf ist in einen Humushorizont verwandelt und
- 4) die Menge des Podsolmehles vergrössert sich allmählich bei zunehmender Entfernung vom Gebiet des Bruchwaldmoores und geht zuletzt in einen selbständigen Podsolhorizont über.

Abb. 3.



I, II, III, IV... Bodenquerschnitte.

- |                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| 1. Humushorizont.    | 4. Rostbrauner Horizont. |
| 2. Dunkler Horizont. | 5. Weisslicher Horizont. |
| 3. Podsolhorizont.   |                          |

Die Bodenquerschnitte I—IV zeigen einen gegliederten Podsolmoorboden, der dem ruhenden Zustande des niedrigen Podsolmoores entspricht.

Neben dem Pfosten 167/177, in der Ecke des Quartales 167, befindet sich eine kleine Aufwölbung, die abschüssige Abhänge hat und ungefähr  $\frac{3}{4}$  m höher ist als die nächste Umgebung.

Ich machte am Abhänge der Aufwölbung fünf Bodenquerschnitte, von denen der erste am Fusse, der fünfte auf dem Gipfel der Anhöhe angelegt ist.

August 1921.

#### Bodenquerschnitt I.

- 1) Eine Sammlung von verwesenden und ziemlich verwesenen Pflanzenteilen. Mächtigkeit 13—14 cm.
- 2) Tiefer geht sie in eine dunkelschwarze sandige Masse mit deutlichem Podsolmehl über. Mächtigkeit 10—11 cm.

<sup>53)</sup> Die Beschreibung des in allen 4 Bodenquerschnitten vorhandenen bläulichen Horizontes ist weggelassen.

- 3) Dunkler Sand, der kein Podsolmehl enthält. Mächtigkeit 18—20 cm.
- 4) Weisslicher Sand. Mächtigkeit 15—18 cm.
- 5) Im unteren Teil des letzteren erscheinen einzelne rostbraune Fleckchen und in der Tiefe von 60 cm verwandeln sie sich in einen selbständigen rostbraunen Horizont, der kleine Ortsteinkörner (Durchmesser bis 8 cm) enthält und 7—9 cm Mächtigkeit hat.
- 6) Weiter folgt gelblicher Sand, der die Tiefe von 85 cm erreicht.

#### Bodenquerschnitt II.

- 1) Rohhumus, 2—3 cm.
- 2) Humushorizont — schwarzer Sand, der in seinem oberen Teil viele ihn zusammenhaltende Wurzeln enthält. Mächtigkeit 9—10 cm.
- 3) Grauweisser Streifen von veränderlicher Mächtigkeit (4—12 cm), aus deutlichem Podsolmehl bestehend.
- 4) Dunkler Sand, in dem einzelne sehr dunkle, fast schwarze Flecken enthalten sind und der im obenliegenden Horizont dunkle Flecken bildet. Andererseits enthält der dunkle Horizont einige weissliche Teile. Mächtigkeit 9—10 cm.
- 5) Weisslicher Sand bildet einen weisslichgrauen Streifen von veränderlicher Mächtigkeit (4—8 cm), wobei er sich zuweilen in zwischen den benachbarten Horizonten liegende dunkelgraue Flecken verwandelt.
- 6) In der Tiefe von 43 cm fängt der rotbraune Sand an, der braune, nicht besonders feste Ortsteinkörner enthält.

#### Bodenquerschnitt III.

- 1) Rohhumus, 4—5 cm.
- 2) Humushorizont, der im oberen Teil viel Wurzeln enthält, aber im unteren stark verwest ist. Mächtigkeit 10—12 cm.
- 3) Grauweisser Sand — lückenloser Podsolhorizont. Mächtigkeit 7—9 cm.
- 4) Intensiv-dunkler, fast schwarzer Sand mit einzelnen durchweg schwarzen, festen Ortsteinkörnern <sup>54)</sup>, die 10 bis 12 cm gross sind. Mächtigkeit 6—10 cm.

---

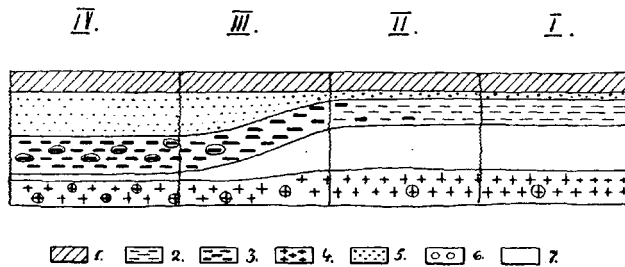
<sup>54)</sup> Glänzen.

- 5) Dunkelgrauer Sand. Mächtigkeit 3—9 cm.
- 6) In der Tiefe von 43 cm liegt der weissliche Sand mit rostbraunen Flecken und braunen Ortsteinkörnern <sup>55)</sup>).

#### Bodenquerschnitt IV.

- 1) Rohhumus, 8 cm.
- 2) Humushorizont mit einer grossen Menge von Wurzeln. Mächtigkeit 5—7 cm.
- 3) Grauweisser Sand von grosser Mächtigkeit, 27—29 cm.
- 4) Schwarzbrauner Sand, der ziemlich grosse Ortsteine (Durch-

Abb. 4.



I, II, III, IV . . . Bodenquerschnitte.

- |                             |                          |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1. Humushorizont.           | 5. Podsolhorizont.       |
| 2. Dunkler Horizont.        | 6. Ortstein.             |
| 3. Schwarzbrauner Horizont. | 7. Weisslicher Horizont. |
| 4. Rostbrauner Horizont.    |                          |

- messer bis 10 cm) enthält. Diese festen Ortsteine sind durchweg von schwarzer Farbe und enthalten nur selten kleine braune Teile. Die Mächtigkeit des Horizontes beträgt 7—9 cm.
- 5) Rostbrauner Sand, der braune und ziemlich feste Ortsteinkörner (Durchmesser bis  $1\frac{1}{2}$  cm) enthält und an seiner unteren Grenze in rostbraune Fleckchen zerfällt. Mächtigkeit 10—15 cm.

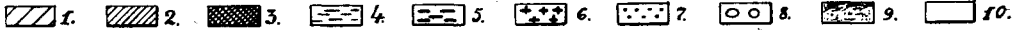
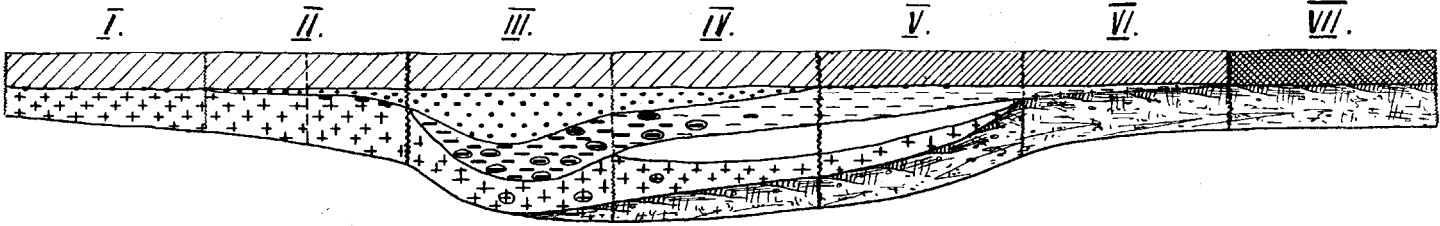
Weiter folgt ein Bodenquerschnitt, der oben im Kapitel III, 4, A beschrieben wurde.

Man erhält folgendes Bild (Abb. 4):

- 1) Die Bodenquerschnitte I und II entsprechen den Bodenquerschnitten I—IV des vorhergehenden Bodenprofils.

<sup>55)</sup> Glänzen nicht.

Abb. 5.



- 1. Humushorizont.
- 2. Bruchwaldtorf.
- 3. Torf.
- 4. Dunkler Horizont.
- 5. Schwarzbrauner Horizont.

- 6. Rostbrauner Horizont.
- 7. Podsolhorizont.
- 8. Ortstein.
- 9. Gleyhorizont.
- 10. Weisslicher Horizont.

- Böden:
- a) Podsolböden: I — schwach podsolierter.  
II — podsolierter.
  - b) Podsolmoorböden: III — mit schwarzbraunem Horizont.  
IV — gegliederter.
  - c) Bruchwaldmoorböden: V — trockner.  
VI — feuchter.
  - d) Torfmoorböden: VII.

- 2) Bei grösserer Entfernung vom Bruchwaldmoor nimmt der Podsolhorizont stark zu.
- 3) Im dunklen Horizont treten intensiv gefärbte, schwarze Abschnitte auf (Schnitt II); später wird der Horizont schwarzbraun (Schnitt IV) und in ihm treten Ortsteinbildungen auf. Beinahe gleichzeitig erscheinen auch Ortsteinkörner im rostbraunen Horizont. Im dunklen (schwarzbraunen) Horizont sind die Ortsteinkörner durchweg schwarz, im rostbraunen — braun.

Die genannten Horizonte sind überall voneinander getrennt durch den weisslichen Horizont.

- 4) Weiterhin nähern sich der dunkle (schwarzbraune) und der rostbraune Horizont einander, der Streifen des weisslichen Horizontes wird schmaler und verschwindet schliesslich vollständig.

Die Abbildung 5 zeigt die Verbindung des gegliederten Podsolmoorbodens mit dem Podsolmoorboden mit schwarzbraunem Horizont.

Die Profile, die die Bruchwaldmoorböden mit den Podsolböden verbinden, sind ausser in den obengenannten Quartalen auch im Quartal 137 (Bodenhorizonte: 1) Bruchwaldtorf, dunkler, weisslicher, rostbrauner und Gleyhorizont; 2) Rohhumus-, Humus-, grauweisser, dunkelbrauner, weisslicher, rostbrauner und Gleyhorizont; 3) Rohhumus-, Humus-, Podsol-, schwarzbrauner, weisslicher (Spuren), rostbrauner und Gleyhorizont (Spuren)), ferner in Väikesoo, Rajasoo u. s. w. konstatiert worden.

Höher als das höhere Podsolmoor befindet sich im Untersuchungsgebiet der *Rhytidiadelphus triquetrus*-Wald, dessen Podsolsandboden anstatt eines schwarzbraunen Horizontes nur schwarzbraune Flecken zwischen dem Podsol- und dem rostbraunen Horizont aufweist. Noch höher, im Gebiet der Randbildung, liegt der *Calamagrostis arundinacea*-Wald, wo podsolierter Sandboden vorkommt. Die höchste Stelle nimmt die Heide mit schwach podsoliertem Sandboden ein. Die im Untersuchungsgebiet topographisch nebeneinanderliegenden Böden zeigt die Abbildung 5.

## 5. Reihen von Naturkomplexen.

Das junge Moor, das niedere Bruchwaldmoor und das höhere Bruchwaldmoor, die sich im ruhenden Zustande befinden, liegen — wie oben erwähnt wurde — topographisch nebeneinander und nehmen Sande ein, denen in einer unbedeutenden Tiefe ( $< 1$  m) Moränenlehm unterlagert ist: sie bilden eine topographische Reihe von Naturkomplexen. Zu dieser Reihe kann man auch das echte Moor hinzufügen. Eine andere topographische Reihe bilden das niedere und das höhere Podsolmoor, der flache *Rhytidiadelphus triquetrus*-Wald, der hügelige *Calamagrostis arundinacea*-Wald und die Heide, die höher als das höhere Bruchwaldmoor liegen und in denen der Moränenlehm tief liegt ( $> 1$  m). In den genannten Reihen fehlt der *Rhytidiadelphus triquetrus*-*Oxalis acetosella*-Wald, der mit dem *Rhytidiadelphus triquetrus*-Wald eine lithologische Reihe von Naturkomplexen bildet: diese flachen Wälder beherbergen dieselben Elemente des Reliefs, aber dem einen ist Sand und dem anderen Moränenlehm unterlagert.

Tab. XVII. Reihen der Naturkomplexe.

Lithologisches Element	Topographisches Element	Die Erdf lä c h e s i n k t <sup>56)</sup>							Niedrigste Stelle	
		Höchste Stelle								
Sand		Heide	Hügeliger Wald	Flacher sandiger Wald	Höheres Podsolmoor	Niederes Podsolmoor				
Sandschicht auf Moränenlehm							Höheres Bruchwaldmoor	Niederes Bruchwaldmoor	Junges moor	Echtes Moor
Moränenlehm				Flacher lehmiger Wald						

<sup>56)</sup> Hier muss man die Fläche des mineralischen Bodens in Betracht ziehen.

Die Reihen dieser Naturkomplexe sind in der umstehenden Tabelle gegeben (Tab. XVII).

Wenn man über ein sich im ruhenden Zustande befindendes höheres Podsolmoor, nämlich das *Pleurozium Schreberi*-Podsolmoor, spricht, so sagt man kurz „echtes höheres Podsolmoor“ oder noch kürzer „höheres Podsolmoor“. In gleicher Weise kann man anstatt „*Calamagrostis lanceolata*-Wald“, „*Polytrichum commune*-Podsolmoor“, „*Filipendula ulmaria*-Bruchwaldmoor“, „*Calamagrostis lanceolata*-Bruchwaldmoor“, „*Eriophorum vaginatum*-Moor“ kurz „hügeliger Wald“, „niederes Podsolmoor“, „höheres Bruchwaldmoor“, „niederes Bruchwaldmoor“ und „junges Moor“ sagen. Den *Rhytidiadelphus triquetrus*-Wald bezeichne ich als sandigen, den *Rhytidiadelphus triquetrus-Oxalis acetosella*-Wald als lehmgigen flachen Wald. Das höhere und das niedere Podsolmoor bilden das Podsolmoor, das höhere und das niedere Bruchwaldmoor — das Bruchwaldmoor.

Das Podsolmoor, das Bruchwaldmoor und das junge Moor vereinige ich unter dem Namen Gleywald\*): der Gleywald hat Eigenschaften, die ihm teils mit dem Walde (Bäume) und teils mit dem Moor (Gleyhorizont) gemeinsam sind. Der flache sowie der hügelige Wald und die Heide bilden den echten Wald. Das *Andromeda polifolia*-Moor nenne ich echtes Moor, worin die die Waldschichten bildenden Bäume gewöhnlich fehlen.

Was gilt als Grenze zwischen Wald und Moor? Man kann das Moor geologisch, botanisch und pedologisch betrachten. Cajander gibt die zwei folgenden Definitionen des Moores<sup>57)</sup>:

- a) „Geologisch sind die Moore natürliche Lagerstätten von Torf.“
- b) „Biologisch stellen die Moore torfbildende Pflanzenformationen dar.“

Weber<sup>58)</sup> verlangt, dass die Mächtigkeit der Torfschicht im entwässerten Zustande mindestens 20 cm betragen soll.

Da Alatskivisches Bruchwaldmoor nicht immer eine 20 cm mächtige Bruchwaldtorfschicht aufweist, so entspricht der Forde-

\*) Estnisch „metssoo“ (mets = Wald, soo = Moor).

<sup>57)</sup> Cajander, A. K. Studien über die Moore Finnlands. Fennia 35. 1913—1915.

<sup>58)</sup> Weber, C. A. Aufbau und Vegetation der Moore Norddeutschlands. Leipzig. 1907.

rung Webers nur das junge Moor: das junge Moor ist also ein Moor im geologischen Sinne.

Nach der zweiten Definition von Cajander ist das Bruchwaldmoor ein Moor im botanischen Sinne.

Als charakteristische Eigenschaft des Moores erscheint der in ihm vor sich gehende Gleybildungsprozess. Mit anderen Worten, pedologisch umfasst das Moor auch das Podsolmoor.

Welche von den drei genannten Grenzen soll aber nun für die annehmbare gelten? Ich halte alle drei Grenzen für annehmbar. Bei der Lösung unserer Aufgabe spielt das keine grosse Rolle. Wenn ich in der vorliegenden Arbeit einfach über die Grenze des ruhenden Waldes und des ruhenden Moores spreche, so betrachte ich als solche die Grenze des feuchten Bruchwaldmoores und des jungen Moores. (Unter den versumpften Komplexen entsprechen der Forderung Webers die stark versumpften Naturkomplexe.)

## 6. Grundwasserniveau im Gebiet des Gleywaldes.

Die Tiefe des Grundwasserniveaus wird, wie oben erwähnt, mit Hilfe von langjährigen periodischen Beobachtungen untersucht. Da es aber schwer ist, solche Beobachtungen im Walde anzustellen, so versuchte ich die relative Tiefe des Grundwasserniveaus in verschiedenen Komplexen festzustellen. Die Tabelle XVIII gibt sechs Bodenquerschnitte und die entsprechenden Tiefen des Grundwassers zwischen dem 10. Juli und dem 10. August des Jahres 1926. Alle Bodenquerschnitte liegen im Quartale 166, im Gebiete von Mooriso, wobei die Querschnitte II—VI auf der Linie  $a_1 a_2$  (Karte von Mooriso) liegen: der Querschnitt II liegt am Rande des höheren Bruchwaldmoores (Punkt  $a_1$ ), III — im Gebiet des höheren Bruchwaldmoores, IV — an der Grenze des höheren und des niederen Bruchwaldmoores, V — im Gebiet des niederen Bruchwaldmoores, VI — in der nordöstlichen Ecke des Quartales 166, im Gebiet des jungen Moores. Der Bodenquerschnitt I liegt im Gebiet des Podsolmoores, in der südöstlichen Ecke des Quartales 166.

Die gegebene Tabelle zeigt, dass das Grundwasserniveau sich der Erdoberfläche nähert in der Richtung vom Podsolmoor zum niederen Bruchwaldmoor. Am feuchtesten ist das Gebiet des

Tabelle XVIII. Grundwasserniveau im Gleywalde.

Bodenquer- schnitte		Zeit						
		I	II	III	IV	V	VI	
J a h r 1 9 2 6.	10. VII.	104 +16	88 +7	28 +3	28 +15	8 -5	26 +2	
	12. "	88 -0	81 -6	25 -22	13 -6	13 -2	24 -2	
	14. "	88 -4	87 -7	47 -15	19 -7	15 -8	26 -5	
	16. "	92 -2	94 -1	62 -2	26 -4	23 -1	31 -1	
	18. "	94 -2	95 -1	64 -2	30 -4	24 -2	32 -1	
	20. "	96 +7	96 +8	66 +10	34 +6	26 +4	33 +5	
	22. "	89 -2	88 -2	56 -5	28 -4	22 -3	28 -2	
	24. "	91 +11	90 +13	61 +16	32 +9	25 +6	30 +7	
	26. "	80 +6	77 +7	45 +20	23 +7	19 +6	23 +5	
	28. "	74 -2	70 -2	25 -9	16 -6	13 -3	18 -2	
	30. "	76 -3	72 -1	34 -8	22 -2	16 -4	20 -2	
	D a s	1. VIII.	79 -8	73 -5	42 -13	24 -5	20 -3	22 -3
		3. "	87 -6	78 -5	55 -9	29 -8	23 -5	25 -2
		5. "	93 -4	83 -3	64 -8	37 -6	28 -3	27 -2
		7. "	97 -3	86 -2	72 -9	43 -6	31 -4	29 -3
		9. "	100	88	81	49	35	32
	Mittel . . . .	89	84	52	28	21	27	
	Maximum . . .	100*)	96	81	49	35	33	
Minimum . . .	74	70	25	13	8	18		
Amplitude . . .	26	26	56	36	27	15		

Absolute Zahlen — Tiefen des Grundwasserniveaus.

Relative Zahlen — Veränderung des Grundwasserniveaus.

\*) 10. VII. (104 cm) — nicht in Betracht gezogen.

niederen Bruchwaldmoores, wo die Erdfäche nur im Sommer in der trockensten Zeit nicht vom Wasser bedeckt ist. Im jungen Moor, wo eine unbedeutende Konvexität der Moorfläche sich bemerkbar macht, liegt das Grundwasserniveau tiefer als im niederen Bruchwaldmoor.

Am Rande des höheren Bruchwaldmoores liegt das Grundwasserniveau fast ebenso tief wie im Podsolmoor: die „Hörner“ des höheren Bruchwaldmoores dringen hoch in den flachen Wald hinauf. Interessant sind die Schwankungen des Grundwasserniveaus. Die maximalen Schwankungen werden im höheren Bruchwaldmoor (Querschnitt III) konstatiert und verringern sich sowohl in der Richtung des jungen Moores, als auch in der des Podsolmoores. — Der Sommer des Jahres 1926 war trocken, und Regentage gab es in der Beobachtungszeit nur am 21., 24. und 26. Juli. Bei der Anlage von Bodenquerschnitten bemerkt man eine gewisse Zeit lang das Steigen des Grundwasserniveaus. Dann beginnt das Fallen desselben. Besonders stark fällt das Grundwasserniveau im Gebiet des höheren Bruchwaldmoores (vrgl. 12., 14. und 16. Juli). Regen ruft das Steigen des Grundwassers hervor; das Grundwasserniveau steigt am stärksten im Bodenquerschnitt III (vrgl. 20. und 22. Juli und 24., 26. und 28. Juli), denn bei Regen sammelt sich in der muldenförmigen Vertiefung des höheren Bruchwaldmoores viel Wasser. Später, vom 28. Juli bis zum 9. August, findet an trockenen Tagen wieder ein Fallen des Grundwassers statt.

Messungen des Grundwasserniveaus in vielen Bodenquerschnitten des Podsolmoores in den Jahren 1921—1926, wie auch die gegebenen Tabellen zeigen, dass die Tiefe des Grundwasserniveaus in der trockenen Zeit im Gebiet des Podsolmoores um 1 m schwankt: so liegt das Grundwasserniveau im Gleywalde in einer Tiefe von 0—1 m.

## V. Verschiebung von Naturkomplexen.

### 1. Anormale Vegetation.

Man kann zuweilen die Richtung der Grenzverschiebung zwischen zwei Naturkomplexen durch die Untersuchung der anormalen Vegetation, d. h. durch die Untersuchung der Zusammen-

setzung und des Zustandes solcher Siedlungen feststellen, die die Arten der in sie vordringenden Siedlungen enthalten.

Im Grenzgebiet von Moorisoo (Quartal 166) befindet sich ein Naturkomplex (Kap. III, 7, C), wo der Bruchwaldmoorboden mit Sphagnumtorf bedeckt ist, die Fichte sehr krank ist und wo sich zwischen der Vegetation des ruhenden niederen Bruchwaldmoores (*Betula pubescens*, *Calamagrostis lanceolata* u. a.) einige in diese Vegetation eindringende Arten vorfinden: *Sphagnum squarrosum*, *Arundo phragmites* u. a. Die vordringenden Pflanzenarten und der krankhafte Zustand der Fichte zeigen, dass in Moorisoo das Moor in den Wald vordringt. Das bezeugt auch der Torf, der den Bruchwaldmoorboden bedeckt.

Im Grenzgebiet des Moores Vesneri (Kap. IV, 1) liegt ein Naturkomplex, wo der Torfmoorboden mit einem Humushorizont bedeckt ist, und wo zwischen der Vegetation des jungen Moores (*Pinus silvestris*, *Ledum palustre*) eine gesunde und schöne Fichte *Picea excelsa*, *Vaccinium myrtillus*, *Pleurozium Schreberi* u. a. auftreten. Die ins junge Moor eingedrungenen Arten, die gesunde Fichte sowie der den Torfmoorboden bedeckende Humushorizont zeigen, dass in Vesneri der Wald ins Moor vordringt.

So erlaubt der Zustand der Pflanzen über die Richtung der Grenzverschiebung zwischen Wald und Moor gewisse Schlussfolgerungen zu ziehen: die vordringenden Arten sind oft gesund, die zurückweichenden krank, wobei die Fichte in dieser Beziehung ein empfindliches Barometer darstellt.

Nicht immer aber hängt der krankhafte oder der gesunde Zustand der Vegetation eines Naturkomplexes von der Verschiebung ab. Im Grenzgebiet von Jätasoo befindet sich ein höheres Podsolmoor<sup>59</sup>), wo im Podsolmoorboden Torf vorhanden ist und wo eine schöne und gesunde Fichte wächst.

In Purretu bei Laiva (25 km nach WNW von Tartu) kommen in einem Bruchwaldmoor *Alnus glutinosa*, *Betula pubescens*, *Picea excelsa* (W. I), *Frangula frangula* (G.), *Arundo phragmites*, *Calamagrostis lanceolata*, *Calla palustris*, *Comarum palustre*, *Filipendula ulmaria* (F.) vor, und der Torfmoorboden ist mit einem 20 cm mächtigen Bruchwaldtorf bedeckt. Die kranke Fichte hat viele vertrocknete Zweige.

<sup>59</sup>) M a r k u s, E. Das Komplexprofil von Jätasoo u. s. w. S. 34.

In Jätasoo ist die Fichte gesund, in Purretu krank: der Zustand der Fichte lässt das Vordringen des Waldes ins Moor in Jätasoo und das Vorrücken des Moores in der Richtung des Waldes in Purretu erkennen. In der Tat kann man in den erwähnten Komplexen die entgegengesetzten Verschiebungen feststellen: die Fichte, die im Jätasooschen Podsolmoor früher gefehlt hat, dringt jetzt aus der Umgebung des Moores ins Podsolmoor ein und hat noch nicht das für sie zu feuchte Gebiet erreicht; in Purretu können grössere Fichten nicht gedeihen, denn ihre Wurzeln berühren schon das Grundwasserniveau.

Es ist ferner oft schwer festzustellen, ob eine bestimmte, im gegebenen Komplex vorkommende, ihm fremde Pflanzenart ein vordringendes oder zurückweichendes Glied des fremden Komplexes ist.

6 km nach NW vom Gute Laiva befindet sich zwischen zwei Mooren ein Sandwall Peenar<sup>60)</sup>, der heute in dem Wirkungsbereich des westlich neben ihm liegenden Hochmoores Peenraba liegt. Ein Naturkomplex, der auf diesem Sandwall liegt, besteht aus *Pinus silvestris* (W. II.), *Andromeda polifolia*, *Calluna vulgaris*, *Ledum palustre*, *Vaccinium vitis idaea* (F.), *Cladina rangiferina*, *Pleurozium Schreberi*, *Sphagnum acutifolium* (B.) und aus Sphagnumtorf-, Humus-, Podsol-, schwarzbraunem und rostbraunem Horizont. So dringt hier ins Podsolmoor gemeinschaftlich mit einer Torfschicht das *Sphagnum acutifolium* ein.

Auf dem stark geneigten Abhang (Neigungswinkel 2—5°) des Hochmoores Kodasmaa (bei Laiva) liegt ein Naturkomplex, der unten beschrieben wird (Kap. V, 2), und wo das in dem dortigen Walde, der sich in der Richtung des Moores verschiebt, vorkommende *Sphagnum acutifolium* ein zurückweichendes Glied des Moores darstellt.

Wenn in einem bestimmten Naturkomplex ein ihm fremdes Glied vorhanden ist, das bei der Verschiebung der Naturkomplexe eine zwischen den Gliedern des zurückweichenden Naturkomplexes liegende Stelle einnehmen kann (Waldstücke in der

---

<sup>60)</sup> Markus, E. Die Transgression des Moores über den Sandwall bei Laiva. Sitzungsber. d. Naturf.-Ges. bei d. Univ. Tartu Bd. XXXII, 1—2. 1925.

Tundra u. s. w.), so besagt ein blosses Vorhandensein eines solchen Gliedes nichts über die Richtung der Verschiebung des gegebenen Komplexes. Im erwähnten Falle muss man solche Glieder ins Auge fassen, die sich bei ihrer Bildung auf die früher gebildeten Glieder ansetzen.

In der vorliegenden Arbeit bediene ich mich der **Bodenhorizonte**, die sich bei der Komplexverschiebung auf die obersten Glieder der zurückweichenden Komplexe ansetzen.

## 2. Lokale Verschiebungen.

In den Wäldern und Mooren von Laiva, wo ein allgemeines Vorrücken des Moores in der Richtung des Waldes vor sich geht, befindet sich das Hochmoor Kodasmaa, das eine gewölbte Oberfläche aufweist; die Abhänge des Moores, die  $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$  m hoch sind und von  $20^\circ$  bis  $50^\circ$  schwankende Neigungswinkel haben, sind mit Kiefernwald bedeckt. In diesem Walde wachsen: *Pinus silvestris* (W. I.), *Betula pubescens*, *Picea excelsa* (G.), *Calluna vulgaris*, *Eriophorum vaginatum*, *Melampyrum pratense*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis idaea* (F.), *Dicranum undulatum*, *Pleurozium Schreberi*, *Sphagnum acutifolium* (B.).

Der Boden besteht aus: a) Rohhumus — einer Ansammlung von verwesenden Teilen höherer Pflanzen (10 cm), b) verwestem Sphagnumtorf (70 cm), c) schwach verwestem Sphagnumtorf (50 cm) und d) Gleyhorizont.

Die Überdeckung des Sphagnumtorfes mit Rohhumus zeigt, dass in Kodasmaa ein Vorrücken des Waldes in der Richtung des Hochmoores stattfindet: *Sphagnum acutifolium* und *Eriophorum vaginatum* sind hier die zurückweichenden Glieder des Moores, *Vaccinium myrtillus*, *Picea excelsa* u. a. stellen die vordringenden Glieder des Waldes dar.

Da sich zwischen dem nach SW von Kodasmaa liegenden Graben und dem genannten Hochmoor ein Übergangsmoor befindet, wo sich kein Vorrücken des Waldes in der Richtung des Moores erkennen lässt, so ist anzunehmen, dass das Vordringen des Waldes auf das Moor in Kodasmaa durch die bedeutenden Neigungswinkel der Abhänge von Kodasmaa bedingt ist und durch eine gute Drainage erklärt wird.

Es geht in Laiva eine allgemeine Grenzverschiebung zwischen Wald und Moor in der Richtung des Waldes vor sich, die

wahrscheinlich durch eine gemeinsame Ursache bedingt wird. In Kodasmaa, das ebenfalls in den Laivaschen Wäldern liegt, ist eine Verschiebung festzustellen, die mit der erwähnten allgemeinen nicht übereinstimmt und eine besondere Ursache hat. Solch eine Verschiebung kann man als eine lokale bezeichnen.

### 3. Richtung der Verschiebung in Alatskivi.

Wenn man ein *Carex globularis*-Podsolmoor (Kap. III, 4, C) untersucht, so sieht man, dass der Torfhorizont infolge der Versumpfung ins Podsolmoor eingedrungen ist (vgl. Kap. IV, 1). Die positive Grenzverschiebung zwischen Wald und Moor wird ferner konstatiert im *Rhytidiadelphus triquetrus-Sphagnum acutifolium*-Walde, *Pleurozium Schreberi-Carex globularis*-Podsolmoor, *Carex globularis-Eriophorum vaginatum*-Podsolmoor, *Polytrichum commune-Sphagnum acutifolium*-Podsolmoor, *Polytrichum commune-Sphagnum acutifolium-recurvum*-Podsolmoor, *Polytrichum commune-Eriophorum vaginatum*-Podsolmoor, *Filipendula ulmaria-Sphagnum squarrosum*-Bruchwaldmoor, *Calamagrostis lanceolata-Sphagnum squarrosum*-Bruchwaldmoor, *Sphagnum squarrosum-recurvum*-Bruchwaldmoor, *Sphagnum recurvum-Arundo phragmites*-Bruchwaldmoor und im *Sphagnum recurvum*-Bruchwaldmoor.

Im *Sphagnum squarrosum-Fragaria vesca*-Bruchwaldmoor (Kap. III, 8, A) geht die Verschiebung des Waldes in der Richtung des Moores vor sich: der Bruchwaldmoorboden ist hier mit einer verwesten Masse bedeckt. Dabei hat vor der negativen Verschiebung hier eine unbedeutende positive Verschiebung stattgefunden (Nester von Sphagnumtorf im verwesten Bruchwaldtorf). Eine negative Grenzverschiebung, der die Versumpfung vorangegangen war, konstatiert man im *Fragaria vesca*-Bruchwaldmoor und im *Calamagrostis lanceolata-Rhytidiadelphus triquetrus*-Bruchwaldmoor.

Im *Sphagnum recurvum-Arundo phragmites*-Bruchwaldmoor mit zwei Sphagnumtorf-Horizonten (Kap. III, 8, D, Anmerkung) hat zuerst eine Versumpfung stattgefunden (tiefer Sphagnumtorf), auf welche die negative Grenzverschiebung gefolgt ist (verwester Bruchwaldtorf). Heute dringt das Moor in den Wald vor (zweiter Sphagnumtorf-Horizont).

Die Untersuchungen zeigen, dass das Vordringen des Waldes ins Moor in Alatskivi immer durch die Kulturtätigkeit des Menschen (Gräben) hervorgerufen wird und als eine lokale Komplexverschiebung betrachtet werden kann. Unter Naturbedingungen konstatiert man bloss eine positive Grenzverschiebung zwischen Wald und Moor<sup>61)</sup>, d. h. die Vergrößerung der Moore und die Abnahme der Waldfläche.

#### 4. Stadien der Versumpfung.

Wenn das *Sphagnum* im gegebenen Naturkomplex verstreut ist, d. h. wenn sein Bedeckungsgrad zwischen 1 und 4 schwankt, so sage ich, dass hier das erste Versumpfstadium

Tabelle XIX. Versumpfte Naturkomplexe in Alatskivi.

Naturkomplexe	Ruhender Naturkomplex	Schwach versumpfter Naturkomplex	Echt versumpfter Naturkomplex	Stark versumpfter Naturkomplex
Niederes Bruchwaldmoor	<i>Calamagrostis lanceolata</i> *	<i>Sphagnum squarrosum</i>	<i>Sphagnum recurvum</i>	<i>Arundo phragmites</i>
Höheres Bruchwaldmoor	<i>Filipendula ulmaria</i>	<i>Sphagnum squarrosum</i>		<i>curvum</i>
Niederes Podsolmoor	<i>Polytrichum acutifolium</i>	<i>Sphagnum recurvum</i>	<i>Chumcomune</i>	<i>Eriophorum vaginatum</i>
Höheres Podsolmoor	<i>Pleurozium Schreberi</i>	<i>Carex globularis</i>		<i>Eriophorum vaginatum</i>
Flacher Wald	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	<i>Sphagnum acutifolium</i>		
Stadien der Versumpfung		1. Stadium	2. Stadium	3. Stadium

<sup>61)</sup> Der Graben, der das Vordringen des Waldes ins Moor im Komplex X, 28 hervorgerufen hatte, ist gegenwärtig nicht in Ordnung, und infolgedessen rückt hier heute das Moor in der Richtung des Waldes vor.

\*) Schwach versumpftes niederes Bruchwaldmoor = *Calamagrostis lanceolata-Sphagnum squarrosum*-Bruchwaldmoor usw.

vorliegt. Wenn das *Sphagnum* eine lückenlose Decke bildet oder wenigstens  $\frac{2}{3}$  der Erdoberfläche mit *Sphagnum* bedeckt ist (Bedeckungsgrad 5), so hat man das zweite Stadium der Versumpfung vor sich. Wenn das *Sphagnum* eine lückenlose Decke bildet und die Pflanzenarten des entsprechenden ruhenden Naturkomplexes nur den Bedeckungsgrad 1 erreichen, d. h. vereinzelt auftreten, so ist dies das dritte Stadium der Versumpfung.

Wenn ein Naturkomplex sich im ersten, zweiten, dritten Versumpfstadium befindet, so bezeichne ich ihn als schwach versumpften, echt versumpften (oder versumpften), stark versumpften Naturkomplex. Versumpfte Alatskivische Naturkomplexe sind in der nebenstehenden Tabelle (XIX) dargestellt.

## 5. Versumpfung des höheren Podsolmoores.

Um die Zusammensetzung der Vegetation des versumpften höheren Podsolmoores zu untersuchen, stelle ich eine Tabelle (XX) und eine Abbildung (6) her, die einige Bodenhorizonte und diejenigen Pflanzenarten enthalten, die in der Tabelle VII gegeben sind und wenigstens in einem Komplextyp den Konstanzgrad IV oder V aufweisen.

Die Tabelle XX und die Abbildung 6 lassen dreierlei Vegetation des versumpften Podsolmoores unterscheiden. Die zurückweichende Vegetation bilden solche Arten, die im ruhenden Komplex auftreten und bei der Versumpfung desselben allmählich verschwinden. Die Tabelle enthält folgende zurückweichende Arten: *Vaccinium myrtillus*, *Pleurozium Schreberi*, *Vaccinium vitis idaea*, *Picea excelsa*, *Dicranum undulatum*, *Betula verrucosa*, *Calamagrostis arundinacea*. Bei der Versumpfung verringert sich ihr Konstanzgrad (*Vaccinium vitis idaea*, *Picea excelsa* u. a.), ihr Bedeckungsgrad (*Vaccinium myrtillus*) oder der Konstanzgrad und der Bedeckungsgrad gleichzeitig (*Pleurozium Schreberi*). Am stärksten widersteht der Versumpfung *Vaccinium myrtillus*, das seinen höchsten Konstanzgrad sogar im dritten Versumpfstadium erhält, obgleich sein Bedeckungsgrad bei der Versumpfung schnell fällt. Ihren höchsten Konstanzgrad verlieren im dritten Versumpfstadium: *Pleurozium Schreberi*, *Vaccinium vitis idaea* und *Picea excelsa*. *Dicranum undulatum* er-

Tabelle XX. Versumpfung des höheren Podsolmoores.

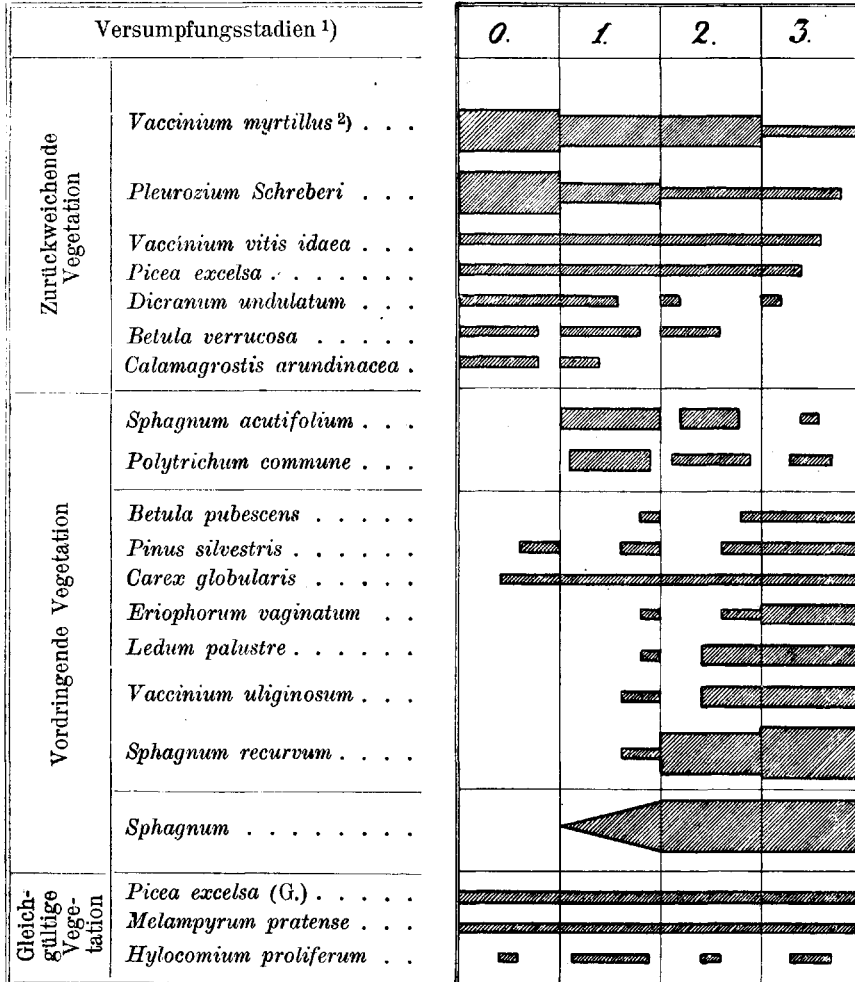
	Versumpfstadien	0 <sup>1)</sup>	1	2	3
Zurückweichende Vegetation	<i>Vaccinium myrtillus</i> . . .	V <sub>4</sub> <sup>2)</sup>	V <sub>3</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>1</sub>
	<i>Pleurozium Schreberi</i> . . .	V <sub>4</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>1</sub>	IV <sub>1</sub>
	<i>Vaccinium vitis idaea</i> . . .	V	V	V	III
	<i>Picea excelsa</i> . . . . .	V	V	V	II
	<i>Dicranum undulatum</i> . . .	V	III	I	I
	<i>Betula verrucosa</i> . . . . .	IV	IV	III	
	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	IV	II		
Vordringende Vegetation	<i>Sphagnum acutifolium</i> . . .		V <sub>2</sub>	III <sub>2</sub>	I <sub>1</sub>
	<i>Polytrichum commune</i> . . .		IV <sub>2</sub>	IV <sub>1</sub>	II <sub>1</sub>
	<i>Betula pubescens</i> . . . . .		I	I	V
	<i>Pinus silvestris</i> . . . . .	II	II	II	V
	<i>Carex globularis</i> . . . . .	III	V	V	V
	<i>Eriophorum vaginatum</i>		I <sub>1</sub>	II <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>
	<i>Ledum palustre</i> . . . . .		I <sub>1</sub>	III <sub>2</sub>	V <sub>2</sub>
	<i>Vaccinium uliginosum</i> . . .		II <sub>1</sub>	III <sub>2</sub>	V <sub>2</sub>
	<i>Sphagnum recurvum</i> . . . . .		II <sub>1</sub>	V <sub>4</sub>	V <sub>5</sub>
	<i>Sphagnum</i> . . . . .		V <sub>1-4</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>3</sub>
Gleichgültige Vegetation	<i>Picea excelsa</i> (G.) . . . . .	V	V	V	V
	<i>Melampyrum pratense</i> . . .	V	V	V	V
	<i>Hylocomium proliferum</i> . . .	I	IV	I	II
B o d e n	Oberster Horizont . . . . .	Rohhum	ushorizont	Sphagnumtorf	
			Nester von Sphagnum- torf	Nester von Roh- humus	
	Podsolhorizont. . . . .	G r a u w e i s s			Grauweiss mit dunklem Farbenton
	Dunkler Horizont . . . . .			ist vor	handen
	Schwarzbrauner Horizont	ist	vorhanden		Spuren

1) 0 — ruhendes Podsolmoor, 1 — erstes Stadium u. s. w.

2) V — Konstanzgrad, 4 — Bedeckungsgrad.

reicht das dritte Stadium, aber den höchsten Konstanzgrad zeigt es nur im ersten Stadium. Schon früher verschwinden die

Abb. 6.



Arten *Betula verrucosa* und *Calamagrostis arundinacea*, die im ruhenden Komplex keinen höchsten Konstanzgrad erreichen. Eine vordringende Vegetation bilden solche Arten, die

1) 0 — ruhendes Podsolmoor, 1 — erstes Versumpfstadium u. s. w.

2) Die Breite der einzelnen Figuren ist proportional dem Bedeckungsgrad, die Länge derselben — dem Konstanzgrad der Pflanzenarten.

infolge der Versumpfung in den ruhenden Komplex eindringen. Solche Arten sind: *Sphagnum acutifolium*, *Polytrichum commune*, *Betula pubescens*, *Pinus silvestris*, *Carex globularis*, *Eriophorum vaginatum*, *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *Sphagnum recurvum*. Der Konstanzgrad und der Bedeckungsgrad dieser Arten nehmen bei der Versumpfung gleichzeitig (*Eriophorum vaginatum*, *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *Sphagnum recurvum*) oder einzeln (*Betula pubescens*, *Pinus silvestris*, *Carex globularis*) zu.

*Polytrichum commune* und *Sphagnum acutifolium* erreichen ihr Maximum im 1. Versumpfstadium. Am frühesten erreicht den höchsten Konstanzgrad *Carex globularis*. Im ruhenden Komplex werden *Carex globularis* und *Pinus silvestris* gefunden. Die meisten vordringenden Arten erreichen den höchsten Konstanzgrad im dritten Versumpfstadium und dringen nur selten in den versumpfenden Komplex am Anfang der Versumpfung (*Betula pubescens*, *Eriophorum vaginatum*, *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *Sphagnum recurvum*) ein.

Diejenigen Arten, die sowohl in den versumpften als im entsprechenden ruhenden Komplex auftreten und dabei keiner regelmässigen Veränderung unterworfen sind, bilden die gleichgültige Vegetation. Die gegebene Tabelle enthält folgende gleichgültige Arten: *Picea excelsa* (G.), *Melampyrum pratense* (der Konstanzgrad schwankt nicht) und *Hylocomium proliferum* (der Konstanzgrad schwankt).

Den beschriebenen Veränderungen sind auch diejenigen Arten unterworfen, deren Konstanzgrad zwischen I—III schwankt (Tab. VII): bei der Versumpfung verschwinden die zurückweichenden Arten (*Aera flexuosa*, *Aspidium dryopteris*, *Lycopodium annotinum*, *Majanthemum bifolium*, *Pirus aucuparia*, *Rubus saxatilis*, *Trientalis europaea* u. a.) und nehmen zu die vordringenden (*Orchis maculatus*), wobei die letzteren ihre maximale Entwicklung schon im ersten oder zweiten Versumpfstadium erreichen können (*Frangula frangula*). Beim Verschwinden der seltener im Podsolmoor vorkommenden zurückweichenden Arten kann man nicht immer eine allmähliche Abnahme des Konstanzgrades konstatieren (*Populus tremula*, *Pteridium aquilinum*). Diejenigen Arten, die im Podsolmoor nur ausnahmsweise auftreten, wie die aus der nächsten

Tabelle XXI.

Komplexe Vegetation		VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I
		Zurückweichende	<i>Pinus silvestris</i> . . . 17—21 m*) <i>Betula pubescens</i> . . . 18—20 m <i>Picea excelsa</i> . . . 10—15 m <i>Populus tremula</i> . . . 17—21 m	16—20 m 15—16 m 8—10 m	15—19 m 10—15 m	11—16 m 9—14 m	8—12 m 7—9 m	8—12 m	4—7 m
	<i>Vaccinium myrtillus</i> III**) 25—40 cm <i>Vaccinium vitis-idaea</i> I 20—25 cm <i>Pleurozium Schreberi</i> II 4—6 cm	III 20—25 cm I 8—10 cm II 5—6 cm	III 15—25 cm I 8—12 cm II 4—5 cm	III 15—25 cm I 6—8 cm II 6—7 cm	II 15—20 m I 10—15 m I 4—5 cm	I 10—15 cm I 8—9 cm I ?	I 10—12 cm I 6—10 cm I 3—4 cm		
Vordringende	<i>Sphagnum</i> . . . . . I 4—7 cm <i>Eriophorum vaginatum</i> <i>Vaccinium oxycoccus</i> <i>Andromeda polifolia</i>	II 5—6 cm	IV—V 7—9 cm	V 7—8 cm	V 10—12 cm I 20—25 cm I 2—3 cm I 10—13 cm	V 10 cm II 20—25 cm I 2—4 cm I 8—11 cm	V 10 cm III 20—25 cm II 4—7 cm I 6—10 cm	V 10 cm III 40—50 cm III 2—4 cm II 4—6 cm	
	<i>Ledum palustre</i> . . . <i>Vaccinium uliginosum</i> <i>Carex globularis</i> . . . <i>Polytrichum commune</i> . . . . .	I 40—60 cm I ? II 15—25 cm V 9—11 cm	II 30—45 cm II 20—25 cm II 30—40 cm V 10—13 cm	III 50—70 cm III 20—30 cm II 15—25 cm III 10—12 cm	V 40—80 cm II—III 10—40 cm III 20—25 cm I 10—13 cm	III 40—50 cm II—III 20—30 cm II 20—25 cm	II 30—50 cm III 20—25 cm I ?	I 40—50 cm I 10—15 cm	
Boden	Oberster Horizont . . . Podsolhorizont . . . Schwarzbrauner Horizont . . . . . Ortstein . . . . .	Rohhumus + weisslichgrau braun	Sphagnum nester wird schwarzbr	weisser erscheint	Rohhumus + Torf grauweiss braun fest	Rohhumus- nester + Torf wird es erscheint fest	T dunkler im Horizont zerfällt	o r l e r eine dunkle Spuren	f Spuren Farbe
Versumpfungsstadien		Erstes Stadium			Zweites Stadium		Drittes Stadium		Echtes Moor

Die Tabellen VI und XXI sind mit den in der vorliegenden Arbeit aufgestellten Begriffen der Versumpfungsstadien und des Bedeckungsgrades in Übereinstimmung gebracht.

\*) 17—21 m — Höhe der Kiefer. \*\*) III — Bedeckungsgrad.

Umgebung des ruhenden Podsolmoores ins letztere eingedrungene Schwarzerle *Alnus glutinosa*, lassen sich nicht sicher beurteilen.

Unter der vordringenden Vegetation treten die Arten des niederen Podsolmoores (*Carex globularis*, *Polytrichum commune*), des niederen Bruchwaldmoores (*Betula pubescens*, *Frangula frangula*), des jungen Moores (*Pinus silvestris*, *Eriophorum vaginatum*, *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *Sphagnum recurvum*) und des echten Moores (*Andromeda polifolia*, *Empetrum nigrum*) auf. Ausser den Pflanzenarten der die niedrigeren Teile der Erdoberfläche einnehmenden Komplexe kann man eine echt vordringende Vegetation, d. h. solche Arten feststellen, die speziell für den bestimmten versumpfenden Komplex charakteristisch sind, wie *Sphagnum acutifolium* im höheren Podsolmoor.

Der oberste Horizont des Podsolmoorbodens enthält im ruhenden Komplex keinen Torf. Bei der Versumpfung erscheinen im Rohhumus Sphagnumnester, und der Boden bedeckt sich später mit einem Torfhorizont. Der Podsolhorizont ist gewöhnlich grauweiss; bei starker Versumpfung erscheint in ihm eine dunkle Farbe. Die Versumpfung verursacht das Erscheinen eines dunklen Horizontes zwischen dem Podsol- und dem schwarzbraunen Horizont, und der schwarzbraune Horizont wird später von dem dunklen verdrängt. Im ruhenden Podsolmoor und in seinem ersten Versumpfungsstadium können nur kleine Ortsteinstückchen vorkommen. Im zweiten Stadium kann sich im Boden eine lückenlose Ortsteinschicht bilden. Im dritten Stadium konstatiert man zerfallenden Ortstein.

Die Versumpfung des Podsolmoores wurde von mir im Jahre 1924 im Jätasoo untersucht <sup>62)</sup>. Einige charakteristische Pflanzenarten und Bodenhorizonte der entsprechenden Naturkomplexe sind in der Tabelle XXI <sup>63)</sup> aufgeführt (der Komplex I befindet sich im zentralen Teil des Moores, der Komplex VIII am Rande desselben).

<sup>62)</sup> Markus, E. Das Komplexprofil von Jätasoo u. s. w.

<sup>63)</sup> Das erste Stadium entspricht dem Anfangs- und dem Mittelstadium a, das zweite Stadium — dem Mittelstadium b und das dritte Stadium — dem Endstadium im Jätasoo. (Soc. und cop<sub>3</sub> entsprechen ungefähr dem Bedeckungsgrad V, cop<sub>2</sub> — IV, cop<sub>1</sub> — III, sp. — II (und teilweise I) und sol. — I).

Diese Tabelle illustriert die Veränderung des Bedeckungsgrades der vordringenden und der zurückweichenden Arten und stellt die Veränderung des Ortsteins, des schwarzbraunen und der anderen Horizonte dar, wie es in der oben erwähnten Arbeit festgestellt ist.

Ein ähnliches Komplexprofil stellt das Profil des Maiemäesoo dar (Tabelle XXII), das mit dem Jätasooschen Profil fast identisch ist und schön die Versumpfung des höheren Podsolmoores illustriert: der schwarzbraune Ortstein wird fest im zwei-

Tabelle XXII.  
Versumpfung des höheren Podsolmoores im Maiemäesoo.

Komplexe		1	2	3	4
Zurück- weichende Vegetation	<i>Picea excelsa</i> (W.) . .	1	1		
	<i>Vaccinium myrtillus</i> . .	4	5	4	1
Vordringende Vegetation	<i>Ledum palustre</i> . . .	1	3	3	1
	<i>Carex globularis</i> . . .	1	2	2	1
	<i>Pinus silvestris</i> . . . .	1	3	3	3
	<i>Vaccinium uliginosum</i>	2	3	3	3
	<i>Sphagnum</i> . . . . .	4	5	5	5
B o d e n	Oberster Horizont . . .	Roh Nester	humus von Torf	Sphagnumtorf	
	Podsolhorizont . . . .	g r	a u	w e i	s s schwach dnnkel
B o d e n	Schwarzbrauner Ho- rizont . . . . .	schwarz- braun	schwarz- braun (schwach dunkel)	dunkel(oben), schwarz- braun	dunkel(oben), braun, schwach schwarz- braun (unten)
	Ortstein . . . . .	ist vorhan- den	fest	fest, beginnt zu verfallen	zerfällt voll- ständig
Versumpfstadien		1. Stadium	2. Stadium		3. Stadium

Der Komplex 4 befindet sich im zentralen Teil von Maiemäesoo, der Komplex 1 — am Rande desselben. Der Abstand zwischen 1 und 2 — 10 m, 2 und 3 — 7 m und 3 und 4 — 15 m. Der Komplex 3 wurde im Kap. III, 4, C, der Komplex 4 im Kap. III, 4, D beschrieben.

ten Versumpfstadium und zerfällt im dritten Stadium, wo auch der schwarzbraune Horizont fast verschwunden ist; die vordringenden Arten nehmen bei der Versumpfung zu, die zurückweichenden ab. Nur einige vordringende Arten — *Carex globularis*, *Ledum palustre* — können zuweilen, wie die Tabellen XXI und XXII zeigen, das Maximum ihres Bedeckungsgrades nicht im dritten Stadium, sondern bereits früher erreichen, wie dies auch bei *Polytrichum commune* der Fall ist. (*Pinus silvestris* nimmt im Jätasoo infolge des Fehlens von *Picea excelsa* bei der Versumpfung zu).

## 6. Versumpfung des niederen Bruchwaldmoores.

Bei der Versumpfung des niederen Bruchwaldmoores (Tab. X und XXIII) verringert sich der Konstanzgrad (*Picea excelsa*, *Frangula frangula*, *Calamagrostis lanceolata*, *Comarum palustre*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Galium palustre*) und der Bedeckungsgrad (*Betula pubescens*, *Calla palustris*) der zurückweichenden Arten, wobei bei der Abnahme des letzteren auch der Konstanzgrad sich verringert. Anstatt der allmählichen Verringerung kann man zuweilen eine solche feststellen, die Schwankungen unterworfen ist (*Menyanthes trifoliata*). In der beschriebenen Weise verändern sich auch diejenigen Arten, die kleinere Konstanzgrade aufweisen (*Alnus glutinosa*, *Carex elongata*, *Carex paradoxa*, *Filipendula ulmaria*, *Iris pseudacorus* u. a.). Am längsten widerstehen der Versumpfung *Calamagrostis lanceolata* und *Comarum palustre*, die noch im ersten Versumpfstadium den höchsten Konstanzgrad haben, im *Sphagnum recurvum*-*Arundo phragmites*-Bruchwaldmoor den Grad IV erreichen und sogar im *Sphagnum recurvum*-Bruchwaldmoor gefunden werden. Das *Sphagnum recurvum*-Bruchwaldmoor erleben noch *Lysimachia thyrsiflora*, *Frangula frangula*, *Menyanthes trifoliata* und die in der zweiten Waldschicht stehende, freilich sehr kranke Fichte *Picea excelsa*.

Der Konstanzgrad und der Bedeckungsgrad der vordringenden Arten (*Arundo phragmites*, *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum recurvum*) nehmen zu. Einige Arten erreichen ihren maximalen Konstanzgrad im ersten oder zweiten (*Aspidium spinulosum*, *Equisetum palustre*, *Sphagnum squarrosum*) oder am

Anfänge des dritten Stadiums (*Arundo phragmites*). Bemerkenswert ist es, dass viele vordringende Arten im versumpften niederen Bruchwaldmoor keinen höchsten Konstanzgrad erreichen, obgleich sie bei der Versumpfung zunehmen. Das gilt besonders für diejenigen Arten, die bei der Versumpfung des niederen Bruchwaldmoores keine bedeutende Rolle spielen, wie *Carex lasiocarpa*, *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum* u. a., sowie auch *Lysimachia vulgaris*, *Orchis maculatus* u. a.

Gleichgültige Arten sind *Picea excelsa* (G.) (der Konstanz-

Tabelle XXIII. Versumpfung des niederen Bruchwaldmoores.

Stadien der Versumpfung		0	1	2	3a	3b
Zurückweichende Vegetation	<i>Betula pubescens</i> . . . . .	V <sub>3</sub>	V <sub>3</sub>	IV <sub>2</sub>	II <sub>1</sub>	
	<i>Calamagrostis lanceolata</i> . . . . .	V	V	IV	IV	I
	<i>Comarum palustre</i> . . . . .	V	V	IV	IV	I
	<i>Lysimachia thyrsiflora</i> . . . . .	V	V	III	I	I
	<i>Galium palustre</i> . . . . .	V	IV	I	I	
	<i>Calla palustris</i> . . . . .	IV <sub>3</sub>	III <sub>3</sub>	II <sub>3</sub>	I <sub>1</sub>	
	<i>Picea excelsa</i> . . . . .	IV	IV	IV	IV	III
	<i>Frangula frangula</i> . . . . .	V	IV	II	II	I
	<i>Menyanthes trifoliata</i> . . . . .	V <sub>2</sub>	II <sub>2</sub>	IV <sub>2</sub>	I <sub>1</sub>	I <sub>1</sub>
Vordringende Vegetation	<i>Aspidium spinulosum</i> . . . . .	III	IV	I	I	
	<i>Equisetum palustre</i> . . . . .	III	V	IV	III	I
	<i>Sphagnum squarrosum</i> . . . . .		V <sub>2</sub>	V <sub>2</sub>	II <sub>1</sub>	
	<i>Arundo phragmites</i> . . . . .	I <sub>2</sub>	III <sub>2</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>2</sub>	
	<i>Eriophorum vaginatum</i> . . . . .			I <sub>1</sub>	III <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>
	<i>Sphagnum recurvum</i> . . . . .		I <sub>2</sub>	V <sub>4</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>5</sub>
Gleichgültige vegetation	<i>Picea excelsa</i> (G.) . . . . .	V	V	V	V	V
B o d e n	Sphagnumtorf . . . . .		Nester	ist vorhanden	ist vorhanden	
	Bruchwaldtorf . . . . .	ist	vorhanden	ist vorhanden	ist vorhanden	
	Dunkler Horizont . . . . .	ist vorhanden		verschwindet		
	Rostbrauner Horizont . . . . .	Flecken		fehlt		
	Gleyhorizont . . . . .	ist	vorhanden	ist vorhanden		

grad bleibt unverändert), weiter *Crepis paludosa*, *Salix cinerea* u. a. (der Konstanzgrad schwankt).

Die vordringende Vegetation bilden die Arten des jungen Moores (*Pinus silvestris*, *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum recurvum* u. a.) oder die echt vordringende Vegetation des Bruchwaldmoores (*Arundo phragmites*, *Aspidium spinulosum*, *Equisetum palustre*, *Sphagnum squarrosum* u. a.).

Es erscheint bei der Versumpfung des niederen Bruchwaldmoores auf der Bodenoberfläche *Sphagnum* und der rostbraune Horizont verschwindet (1. Stadium); der Boden bedeckt sich mit Sphagnumtorf (2. Stadium); der dunkle Horizont verschmälert sich allmählich und verschwindet im dritten Stadium.

## 7. Versumpfung des niederen Podsolmoores.

Bei der Versumpfung des niederen Podsolmoores (Tab. VIII und XXIV) verringert sich der Konstanzgrad (*Picea excelsa*, *Betula verrucosa*, *Pleurozium Schreberi*, *Vaccinium vitis idaea*), der Bedeckungsgrad (*Polytrichum commune*) oder gleichzeitig der Konstanzgrad und der Bedeckungsgrad der zurückweichenden Arten (*Vaccinium myrtillus*). Der Bedeckungsgrad (*Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum recurvum*) und der Konstanzgrad (*Pinus silvestris*, *Betula pubescens*) der vordringenden Arten nehmen zu. *Sphagnum acutifolium* hat sein Maximum im ersten Stadium. Als gleichgültig können *Picea excelsa* (G.) und *Carex globularis* betrachtet werden. Den beschriebenen Veränderungen sind auch diejenigen Arten unterworfen, die kleinere Konstanzgrade aufweisen (zurückweichende Vegetation: *Populus tremula*, *Equisetum silvaticum*, *Majanthemum bifolium* u. a.; vordringende Vegetation: *Arundo phragmites*, *Carex lasiocarpa*, *Vaccinium oxycoccus* u. a.; Maximum im ersten und zweiten Stadium: *Salix cinerea*; gleichgültig ist *Melampyrum pratense* u. s. w.). Die Arten, die im niederen Podsolmoor kleine Konstanzgrade erreichen, lassen sich, wie auch im höheren Podsolmoor, nicht immer beurteilen (*Calluna vulgaris*, *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum* u. a.).

Die vordringenden Arten stammen aus dem niederen Bruchwaldmoor (*Betula pubescens*, *Arundo phragmites*, ferner: *Calamagrostis lanceolata*, *Menyanthes trifoliata* u. a.), aus dem jungen Moore (*Pinus silvestris*, *Eriophorum vaginatum* u. a.)

Tabelle XXIV<sup>1)</sup>. Versumpfung des niederen Podsolmoores.

Versumpfstadien		0	1	2	3
Zurückweichende Vegetation	<i>Polytrichum commune</i> . . .	V <sub>4</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>1</sub>
	<i>Vaccinium myrtillos</i> . . .	V <sub>2</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>2</sub>	III <sub>1</sub>
	<i>Picea excelsa</i> . . . . .	V	V	V	IV
	<i>Vaccinium vitis idaea</i> . . .	V	V	IV	I
	<i>Betula verrucosa</i> . . . . .	V	IV	IV	
	<i>Pleurozium Schreberi</i> . . .	V	IV	III	II
Vordringende Vegetation	<i>Sphagnum acutifolium</i> . . .		V <sub>3</sub>	V <sub>2</sub>	I <sub>1</sub>
	<i>Pinus silvestris</i> . . . . .		II <sub>2</sub>	II <sub>2</sub>	IV <sub>2</sub>
	<i>Betula pubescens</i> . . . . .		II	II	V
	<i>Eriophorum vaginatum</i> . . .			III <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>
	<i>Sphagnum recurvum</i> . . . .			V <sub>4</sub>	V <sub>5</sub>
Gleich- gültige Arten	<i>Picea excelsa</i> (G.) . . . . .	V	V	V	V
	<i>Carex globularis</i> . . . . .	V	V	V	V
B o d e n	Oberster Horizont . . . . .	Rohhumus	Rohhumus + Sphagnumtorf	Sphagnumtorf	Sphagnumtorf
	Podsolhorizont . . . . .	ist	vorhanden		Spuren
	Dunkler Horizont, . . . . .	dunkel	— dunkel	braun	dunkel
	Weisslicher Horizont . . . .	ist	vorhanden		verschwinden
	Rostbrauner Horizont . . . .	braun	— rost	braun	fehlt

oder stellen echt vordringende Arten dar (*Sphagnum acutifolium*).

Im Rohhumushorizont des gegliederten Podsolmoorbodens erscheinen im ersten Versumpfstadium Sphagnumnester, im zweiten Stadium bedeckt sich der Boden mit einem Torfhorizont, im dritten Stadium verschwinden der rostbraune, der weissliche und der Podsolhorizont, wobei der im letzteren erscheinende dunkle Farbenton mit dem dunklen Horizont allmählich verschmilzt.

1) Diese Tabelle ist auf Grund des Kapitels III, 5 und der Tabelle VIII zusammengestellt.

## 8. Veränderung der Vegetation und der Böden bei der Versumpfung.

Bei der Versumpfung des sandigen flachen Waldes dringt in den *Rhytidiadelphus triquetrus*-Wald *Sphagnum acutifolium* (Kap. III, 3, C) ein und der braune Farbenton zwischen dem Podsol- und dem rostbraunen Horizont wird intensiver (1. Stadium). Bei der Versumpfung des höheren Bruchwaldmoores erscheint im Walde *Sphagnum squarrosum*, und der selbständige weissliche Horizont beginnt zu verschwinden.

Die Untersuchungen zeigen:

1) Bei der Versumpfung eines bestimmten Naturkomplexes kann man solche Pflanzenarten feststellen, die in dem ruhenden und in den höherliegenden Komplexen vorkommen und die infolge des Vordringens des Moores in den Wald verschwinden: der Konstanzgrad und der Bedeckungsgrad der zurückweichenden Arten nehmen bei der Versumpfung ab. Dabei kann man eine gleichmässig fortschreitende Abnahme der zurückweichenden Arten konstatieren oder diese Abnahme ist Schwankungen unterworfen. Auch kann man den krankhaften Zustand einiger zurückweichenden Pflanzen bei der Versumpfung bemerken (eine Frage, die ich mir aber nicht zur Aufgabe gestellt habe), was ich nur bei der empfindlichsten Art *Picea excelsa* konstatiert habe.

2) Wenn die Versumpfung eines bisher im ruhenden Zustande gewesenen Naturkomplexes anfängt, so dringen in diesen Komplex fremde Arten ein oder die Zahl einiger Pflanzen des ruhenden Komplexes beginnt zuzunehmen: der Konstanzgrad und der Bedeckungsgrad der vordringenden Arten steigen. Dieses Steigen kann gleichmässig vor sich gehen, oder aber es ist Schwankungen unterworfen.

Die vordringenden Arten können aus den niedriger liegenden Komplexen herkommen oder sie sind nur für den versumpften Komplex charakteristisch und bilden so eine echt vordringende Vegetation. Die Arten des jungen Moores können ins niedere Bruchwaldmoor, ins niedere Podsolmoor und ins höhere Podsolmoor, die Arten des niederen Bruchwaldmoores — ins Podsolmoor und die Arten des niederen Podsolmoores — ins höhere Podsolmoor eindringen. Die Arten des echten Moores werden nur in dem einzigen versumpften höheren Podsolmoor, das im

Grenzgebiet des Selgusschen echten Moores (Selgussoo) liegt, beobachtet. Die vordringenden Arten können ihr Maximum wie im dritten, so auch im zweiten und ersten Versumpfstadium erreichen. Diejenigen Arten, die ihr Maximum im dritten Stadium haben, stammen gewöhnlich <sup>64)</sup> aus dem jungen Moore her (*Pinus silvestris*, *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum recurvum*). Wenn eine vordringende Art ihr Maximum im ersten oder zweiten Versumpfstadium hat, so stammt sie aus dem zwischen dem jungen Moor und dem zu untersuchenden Komplex liegenden Naturkomplex (*Polytrichum commune* und *Frangula frangula* im höheren Podsolmoor), oder sie ist ein Vertreter der echt vordringenden Vegetation (*Aspidium spinulosum*, *Sphagnum squarrosum* im Bruchwaldmoor).

3) Ausser der zurückweichenden und der vordringenden Vegetation kommen in den versumpften und den entsprechenden ruhenden Komplexen solche Arten vor, die bei der Versumpfung keiner regelmässigen Veränderung unterworfen sind; sie bilden eine „gleichgültige“ Vegetation.

4) Die Böden verändern sich folgendermassen:

a) Jeder Bodenhorizont kommt bei der Versumpfung in einen neuen, einer niedriger liegenden Bodenart entsprechenden Zustand, d. h. dieser Horizont geht in einen niedriger liegenden Bodenhorizont über (schwarzbrauner ← dunkler) oder er verschwindet (Podsol-, dunkler, rostbrauner Horizont u. s. w.).

b) Nur der Bruchwaldtorf bildet bei der Versumpfung ein Reliktglied.

c) Im Boden erscheinen neue, den niedriger liegenden Böden entsprechende Horizonte (Sphagnumtorf, Gleyhorizont).

## 9. Negative Verschiebung.

Die negative Grenzverschiebung kommt im Untersuchungsgebiet nur ausnahmsweise vor, findet nur im Bruchwaldmoor statt, stellt, wie oben erwähnt, eine lokale Verschiebung dar und kann deswegen nur kurz besprochen werden.

---

<sup>64)</sup> Sie können auch Vertreter einer echt vordringenden Vegetation sein (*Arundo phragmites* im Bruchwaldmoor) oder aus den höher liegenden Komplexen stammen (*Betula pubescens* im höheren Podsolmoor).

Analysieren wir in dieser Beziehung die drainierten Bruchwaldmoore (Kap. III, 8).

In jedem drainierten Naturkomplex kann man ausser den Arten dieses Komplexes (die dabei zurückweichen können) zweierlei — positiv und negativ vordringende Arten unterscheiden: die positiv vordringenden Arten erscheinen in dem bestimmten Naturkomplex bei der positiven, die negativ vordringenden Arten — bei der negativen Grenzverschiebung.

Alle oben beschriebenen drainierten Bruchwaldmoore haben zuerst eine positive und dann eine negative Verschiebung durchgemacht.

Am wenigsten versumpft war das *Fragaria vesca*-Bruchwaldmoor. Es weist nur Spuren von Sphagnumtorf auf, enthält ausser den Arten des ruhenden niederen Bruchwaldmoores (*Alnus glutinosa*, *Betula pubescens*, *Picea excelsa*, *Calamagrostis lanceolata*, *Comarum palustre*, *Lysimachia thyrsiflora* u. a.) nur eine positiv vordringende Art (*Pinus silvestris*), und in der Gegenwart bemerkt man hier ein starkes negatives Vordringen der Pflanzenarten, die aus dem höheren Bruchwaldmoor (*Athyrium filix femina*, *Filipendula ulmaria*, *Fraxinus excelsior*, *Cirsium oleraceum* u. a.), dem Podsolmoor (*Hylocomium proliferum*, *Pleurozium Schreberi*) oder aus dem flachen Walde (*Acer platanoides*, *Aspidium dryopteris*, *Convallaria majalis*, *Fragaria vesca*, *Majanthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*, *Paris quadrifolius*, *Rubus saxatilis*, *Trientalis europaea*) herkommen.

Mehr versumpft war das *Sphagnum squarrosum*-*Fragaria vesca*-Bruchwaldmoor. Hier finden sich Nester von Sphagnumtorf. Der Komplex enthält ausser der Vegetation des ruhenden niederen Bruchwaldmoores (*Betula pubescens*, *Picea excelsa*, *Calamagrostis lanceolata*) fünf positiv vordringende Arten (*Pinus silvestris*, *Arundo phragmites*, *Orchis maculatus*, *Vaccinium oxycoccus*, *Sphagnum squarrosum*) und ziemlich wenige Vertreter der negativ vordringenden Vegetation (*Angelica silvestris*, *Cirsium palustre*, *Geum rivale*, *Rubus idaeus* u. a.), die hauptsächlich aus dem höheren Bruchwaldmoor herkommen.

Am meisten versumpft war das *Calamagrostis lanceolata*-*Rhytidiadelphus triquetrus*-Bruchwaldmoor. Die spätere negative Verschiebung hat hier Bedingungen geschaffen, die das Vorkommen vieler Arten des ruhenden niederen Bruchwaldmoores

ermöglichen (*Alnus glutinosa*, *Betula pubescens*, *Picea excelsa*, *Calamagrostis lanceolata*, *Calla palustris*, *Comarum palustre*, *Frangula frangula*, *Menyanthes trifoliata* u. a.). Neben ihnen existieren viele negativ vordringende Arten (*Caltha palustris*, *Crepis paludosa* — aus dem höheren Bruchwaldmoor, *Hylocomium proliferum*, *Lycopodium annotinum*, *Pleurozium Schreberi*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis idaea* — aus dem Podsolmoor, *Aspidium dryopteris* u. a. aus dem flachen Walde). Die positiv vordringenden Arten fehlen fast ganz (*Pinus silvestris*, *Aspidium spinulosum*).

Das *Sphagnum recurvum*-*Arundo phragmites*-Bruchwaldmoor (Tabelle X, 28) (Kap. III, 8, D) hat bei seiner zweiten positiven Verschiebung das dritte Versumpfstadium erreicht und die negativ vordringende Vegetation ist vollständig verschwunden.

## 10. Verschiebung in der Gegenwart.

Die Beobachtungen in Alatskivi zeigen, dass gegenwärtig eine positive Grenzverschiebung zwischen Wald und Moor im Untersuchungsgebiete vor sich geht und dass hier eine ununterbrochene Versumpfung stattgefunden hat:

a) In Alatskivi gibt es Wälder, in welche das *Sphagnum* in den letzten Jahren eingedrungen ist und dabei sogar die auf dem Erdboden gebliebenen Holzscheite bedeckt hat (Qu. 121). Weiter bildet das erste Versumpfstadium zwischen den Wäldern mit verstreutem *Sphagnum* und dem zweiten Versumpfstadium eine Reihe von allmählichen Übergängen.

b) An der Grenze des ersten und des zweiten Versumpfstadiums wurden 150—180-jährige Fichten konstatiert (Väike-soo), die 25 m hoch sind, aber einen zweimal kleineren Durchmesser haben (30—35 cm), als die entsprechenden gesunden Fichten. Ihr Zuwachs zeigt, dass die Bäume sehr langsam wachsen und wenigstens 100 Jahre unter der Versumpfung gelitten haben.

c) In dem den versumpfenden Boden bedeckenden Torf wurden in Alatskivi keine Schichten festgestellt, die von der Unterbrechung der Versumpfung in Alatskivi zeugen. Eine Ausnahme bildet nur der Bruchwaldmoorboden mit zwei *Sphagnum*-

torf-Horizonten (Kap. III, 8, D), dessen Entstehung durch Gräben erklärt wird.

Kürzer gesagt, die drei Versumpfungsstadien lassen in Alatskivi eine allmähliche Versumpfung konstatieren, die noch heute fort dauert.

Man unterscheidet älteren und jüngeren Sphagnumtorf und ältere und jüngere Moore<sup>65</sup>). Die Untersuchungen zeigen, dass die Sphagneta der Moore oft in einem früheren Abschnitt der Postglazialzeit angelegt sind<sup>66</sup>), dass ihre Torfbildung in der Zeit des Grenztorfes (subboreale Zeit) schwächer geworden war und dass die jüngeren Moore und der jüngere Sphagnumtorf nach der Zeit des Grenztorfes sich gebildet haben.

Man muss annehmen, dass in Alatskivi, ausser dem jungen Moor von Moorisoo, alle versumpften Wälder aus der subatlantischen Zeit herkommen: obgleich die Pollenanalysen kleiner Moore eine lokale Zusammensetzung der Wälder ergeben<sup>67</sup>), lässt die geringe Mächtigkeit des Torfhorizontes in versumpften Wäldern ein geringes Alter der versumpften Wälder annehmen. Ich will damit sagen: die Versumpfung der Alatskivischen Wälder hat in der subatlantischen Zeit begonnen und dauert noch heute ununterbrochen fort.

## VI. Verbreitung der Naturkomplexe.

### 1. Komplexe unter den natürlichen Bedingungen.

Im Kap. II, 1 wurde gezeigt, dass im Verbreitungsgebiet des Hügellandes Kuppen, breitscheitelige Rücken, schmale Rücken und Schüsseln vorkommen. Die bedeutendste Ausdehnung haben

<sup>65</sup>) Weber, C. A. Was lehrt der Aufbau der Moore Norddeutschlands über den Wechsel des Klimas in postglazialer Zeit. Zeitschrift d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 62. H. 2. — Sukačev, V. O pograničnom gorizontě torfjanikov. Počvovědenije. 1914. Bd. 1—2. — Stoller, J. Die Beziehungen der nordwestdeutschen Moore zum nacheiszeitlichen Klima. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 62. 1910.

<sup>66</sup>) Post, L. v. Über stratigraphische Zweigliederung schwedischer Hochmoore. Sver. Geol. Unders. Ser. C. No. 248. 1913.

<sup>67</sup>) Erdtman, Gunnar. Pollenanalytische Untersuchungen von Torfmooren und marinen Sedimenten in Südwest-Schweden. Arkiv för Botanik. Bd. 17. 1922.

hier Kuppen und breitscheitelige Rücken; nur im Grenzgebiet des Hügellandes kommen schmale Rücken vor, und in dem ganzen Hügelland finden sich verstreute Schüsseln, gewöhnlich von unbedeutender Grösse. Das Hügelland ist von einem aus Moränenlehm bestehenden, mit einer Sandschicht bedeckten Plateau umgeben, dessen Oberfläche fast eben oder leicht wellig, horizontal oder leicht geneigt ist. In ihr kommen verstreute, wenig tiefe Einsenkungen vor.

Bei der Untersuchung der Verbreitung des Grundwassers stelle ich drei Gebiete fest: a) das Gebiet des tiefen Wassers, wo das Grundwasser im Sommer tiefer als 3 m steht; dieses Gebiet nimmt das Hügelland ein; b) das Gebiet des hohen Wassers fällt mit dem Gebiete unserer Gleywälder zusammen; die Tiefe des Grundwasserniveaus beträgt im Sommer bis 1 m; c) das Gebiet des Wassers von mittlerer Tiefe, die im Sommer zwischen 1 und 3 m schwankt. Dieses Gebiet fällt mit dem unten beschriebenen flachen Walde zusammen.

Die Randbildung wird von Siedlungen des hügeligen Waldes, die ebene oder leicht wellige Umgebung des Hügellandes — von Siedlungen des flachen Waldes und die wenig tiefen Einsenkungen des Untersuchungsgebietes — von Siedlungen des Gleywaldes eingenommen. Auf dem Hügellande findet man podsolierte Sandböden, die mächtige fluvioglaziale Ablagerungen bedecken. In der Umgebung des Hügellandes befinden sich podsolierte Böden, die podsolierte, den Moränenlehm bedeckende Sande oder podsolierten Moränenlehm darstellen. In den Einsenkungen liegen die Böden des Gleywaldes. Die Heide und das echte Moor kommen ausnahmsweise in dem Hügellande vor.

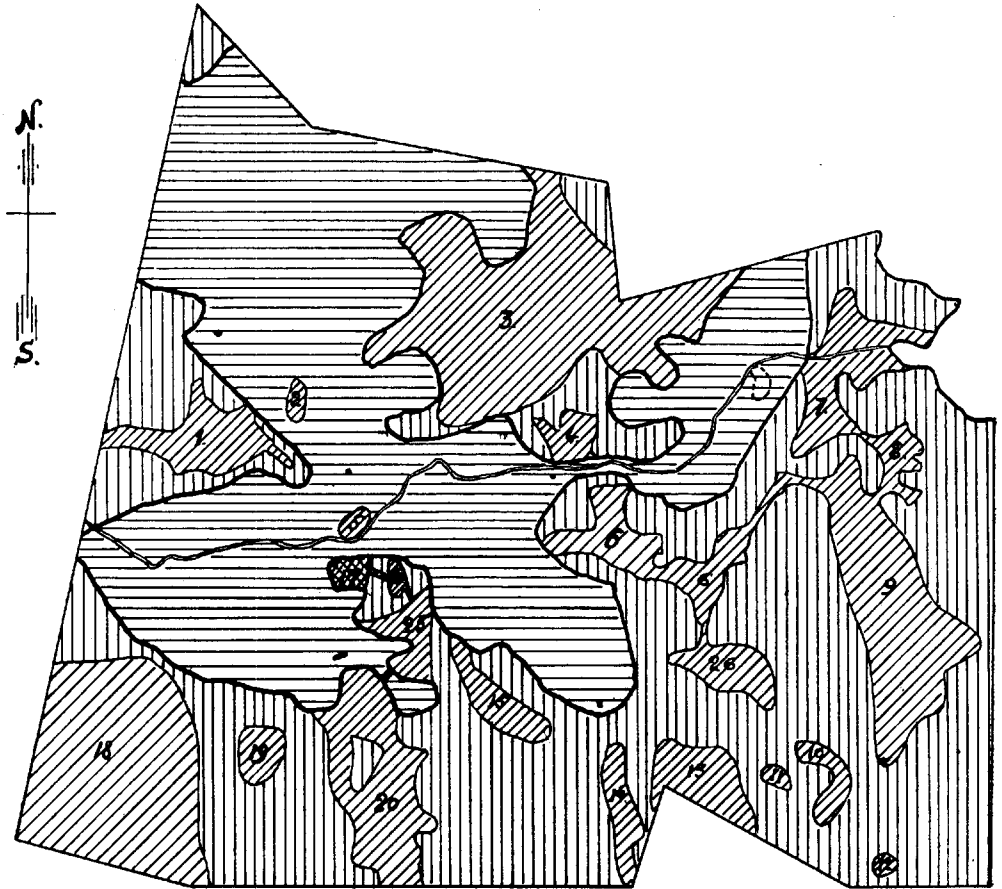
So fallen mit dem Verbreitungsgebiet des Hügellandes drei andere Verbreitungsgebiete zusammen: das des tiefen Grundwassers, das Gebiet der die mächtigen fluvioglazialen Ablagerungen einnehmenden podsolierten Sandböden und das Gebiet der Vegetation des hügeligen Waldes. Alle diese Gebiete bilden das Verbreitungsgebiet des hügeligen Waldes.

In der Umgebung des Hügellandes beobachtet man das Zusammenfallen folgender Verbreitungsgebiete: a) das Gebiet des Moränenlehms, der zuweilen mit einer bis 100 cm mächtigen Sandschicht bedeckt ist und eine fast ebene oder leicht wellige, horizontale oder leicht geneigte Erdoberfläche einnimmt; b) das Ge-

biet des Grundwassers von mittleren Tiefe; c) das Gebiet der Vegetation des flachen Waldes, und d) das Gebiet des podsolierten Moränenlehms und der den Moränenlehm bedeckenden podsolierten

#### Karte IV. Komplexe unter natürlichen Bedingungen.

Masstab : 1 : 50 000.



#### Die Gleywälder und das echte Moor von Selgus.

- |                   |                  |                              |
|-------------------|------------------|------------------------------|
| 1. Vilikonsasoo.  | 9. Moorisoo.     | 17. Selgussoo (echtes Moor). |
| 2. Kärkandisoo.   | 10. Maemäesoo.   | 18. Kurgesoo.                |
| 3. Valgesoo.      | 11. Väikesoo.    | 19. Kivimäesoo.              |
| 4. Järveperalodu. | 12. Rajasoo.     | 20. Selguselodu.             |
| 5. Kabelisoo.     | 13. Saaresoo.    | 25. Selgusekarjamaa.         |
| 6. W-Lepalodu.    | 14. Meomalodu.   | 26. Postovasoo.              |
| 7. Padakörvesoo.  | 15. Postovalodu. |                              |
| 8. O-Lepalodu.    | 16. Kütнисoo.    |                              |

Sandböden. Diese Gebiete ergeben das Verbreitungsgebiet des flachen Waldes.

Endlich fallen im Verbreitungsgebiet des Gleywaldes die Verbreitungsgebiete: a) der wenig tiefen Einsenkungen, b) des hohen Grundwassers, c) der Vegetation und d) der Böden des Gleywaldes miteinander zusammen. Die Karte IV stellt die Verbreitung der Naturkomplexe unter natürlichen Bedingungen dar.

## 2. Verbreitung des kultivierten Landes.

Im Untersuchungsgebiet liegen fünf Dörfer (Karte I): Selgus, Vilikonsa, Kärkandi, Postova und Järvepera. Alle diese Dörfer sind klein und bestehen aus 2—3 Wohngebäuden, wobei in jedem Wohngebäude bis 4 Familien leben. In diesen Dörfern wohnen vier Waldhüter (in Selgus, Kärkandi, Järvepera und der Oberwaldhüter in Postova), sowie 14 andere Familien, die früher meistens Forstarbeiter waren und heute vom Staate mit Ackerland versorgt sind. Die Anzahl der Wohngebäude und der Familien (abgesehen von denen der Waldhüter) beträgt:

	Wohngebäude	Familien
Selgus	2	6
Vilikonsa	2	3
Kärkandi	1	2
Postova	1	1 (früher 2)
Järvepera	1	2

Am grössten ist das Dorf Selgus, das ein Reihendorf darstellt. Die Zahl der Nebengebäude (ausser dem des Waldhüters) beträgt hier 12.

Die im Untersuchungsgebiet sich befindenden Verkehrswege zerfallen in:

a) einen Weg zweiter Klasse (kihelkonnatee), der Alatskivi mit Välgü verbindet und 3—4 m breit ist;

b) einen Weg dritter Klasse (külatee), der 3 m breit ist und Selgus mit Tartu (über Hiiglase) verbindet, sich aber ausserhalb der Grenzen der Alatskivischen Forstei befindet;

c) zum Wegenetz nicht gerechnete, 1—3 m breite Wege, die die einzelnen Wohnorte untereinander verbinden.

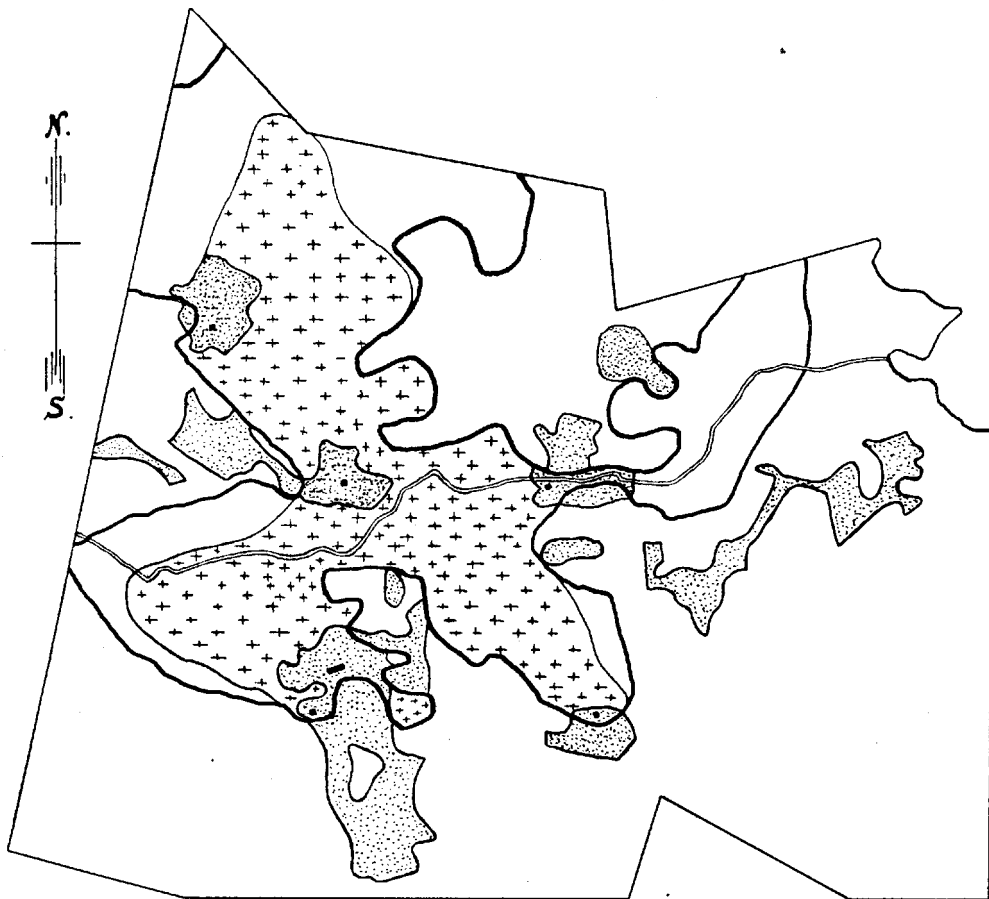
Der Weg zweiter Klasse verläuft fast überall in dem Gebiet

des Hügellandes, die Wege der Gruppe b und c teils im Gebiet des hügeligen und teils in demjenigen des flachen Waldes. Nur selten führen die Wege durch die Gleywälder.

Die gegenwärtigen Ackerfelder liegen hauptsächlich im Gebiet des Hügellandes, wobei sie Wohnorte umgeben. Die Wiesen

**Karte V. Gegenwärtige und frühere Verbreitung des Ackerlandes.**

Masstab: 1:50 000.



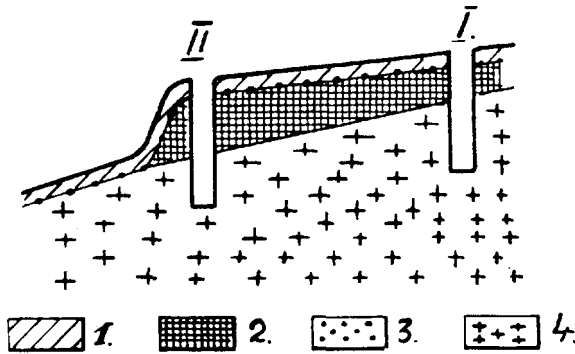
nehmen Gleywälder ein (Karte V), selten dringen die Ackerfelder (an der Grenze des Hügellandes) und die Wiesen (an der Grenze des Gleywaldes) in den flachen Wald.

In früheren Zeiten waren Ackerfelder in Selgus verbreiteter als heute.

Wie stellt man die frühere Verbreitung der Ackerfelder fest?

In der Nähe des Dorfes Selgus, im Quartal 109, findet man auf dem abschüssigen Abhange der Kuppe in einem *Rubus saxatilis-Oxalis acetosella*-Walde einen langen und schmalen Streifen, der die Form einer Stufe hat, zum Fusse der Kuppe gerichtet (Abb. 7) und 45 cm hoch ist. Solche stufenähnliche Bildungen findet man häufig auf Bauerfeldern, die an Hügelabhängen gelegen sind, wobei man weiss, dass solche Bildungen als Resultat

Abb. 7.



I, II . . . Bodenquerschnitte.

- |                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| 1. Humushorizont.    | 3. Podsolhorizont.       |
| 2. Dunkler Horizont. | 4. Rostbrauner Horizont. |

tate der Bearbeitung von Ackerfeldern mit landwirtschaftlichen Geräten anzusehen sind.

Es fragt sich, ob nicht früher ein Ackerfeld die Stelle des jetzigen Waldes eingenommen hat. Wenn dem so ist, so musste es sich von der Stufe zum Hügelgipfel hin ausbreiten. Gibt es nicht im Boden Spuren der menschlichen Tätigkeit? Welcher Art ist der Bau der Stufe selbst?

Man mache zwei Bodenquerschnitte: einen an unserer Stufe und den anderen im Gebiet des mutmasslichen früheren Feldes in einer Entfernung von  $1\frac{1}{2}$  m vom ersteren.

Im zweiten Querschnitt hat man unter dem 2—4 cm mächtigen Rohhumus einen schwach entwickelten Humushorizont und einen grauweissen Podsolandhorizont von einer  $\frac{1}{2}$ —2 cm betra-

genden Mächtigkeit. Ferner liegt in einer Tiefe von 20—22 cm rostbrauner Sand. Zwischen dem Podsol- und dem rostbraunen Horizont befindet sich ein Zwischenhorizont von dunklem Sande, in welchem sich Flecken des rostbraunen Horizontes und in einer Tiefe von 16—19 cm Stückchen Holzkohle finden. Mit anderen Worten, man hat hier alle Horizonte, die dem Podsolboden eigen sind. Im Bodenquerschnitt ist aber noch ein Horizont enthalten, der dem Podsolboden nicht eigen ist.

Das gleiche Bild findet man auch auf der Stufe selbst, nur ist hier der Horizont des dunklen Sandes mächtiger: er beträgt 30—32 cm. Man muss annehmen, dass der Horizont des dunklen Sandes ein Überrest der früheren Kulturschicht des Bodens ist. Seine grössere Mächtigkeit im Gebiet der Stufe wird durch den Bildungsprozess des letzteren erklärt.

Diese Annahme wird auch durch die Stücke von Holzkohlen bestätigt, die im dunklen Horizont enthalten und im Gebiet der stufenähnlichen Bildung in einer Tiefe von 35 cm an der Stelle gefunden worden sind, wo der rostbraune Horizont beginnt.

Den Horizont des dunklen Sandes, der selbstverständlich mit dem dunklen Horizont der Podsolmoor- und der Bruchwaldmoorböden nichts gemein hat, trifft man auch in anderen Böden an, die sich unter dem Einfluss menschlicher Tätigkeit befunden haben.

Die Vegetation ist im Kap. III, 1, B beschrieben.

Es ergeben sich folgende Schlussfolgerungen:

1) Der untersuchte Fall gehört unter den allgemeinen Begriff von der Verschiebung der Naturkomplexe: im gegebenen Komplex ging eine Veränderung in den diesen Komplex bedingenden Ursachen vor sich, und zwar verschwand der Mensch und die früheren natürlichen Existenzbedingungen traten in ihre Rechte; dementsprechend begann auch eine Veränderung der Vegetation und des Bodens. Von der Veränderung der Bedingungen, die den gegebenen Komplex bestimmen, zeugt sein rudimentäres Glied — der dunkle Horizont.

2) Als Kriterium beim Feststellen der Teilnahme des Menschen an der Bodengestaltung dient das Verschiebungsprinzip der Naturkomplexe.

Die weiteren Untersuchungen zeigen folgendes:

a) Im Quartal 108 findet man die Reste eines Ziegelfundaments des hier vor 20 Jahren gewesenen Waldhüterhauses (Ran-

navälja). Die Umgebung dieser Fundamentsreste ist heute mit 20-jährigen Kiefern besetzt. Im Boden findet sich hier dunkler Sand und verstreute Körnchen von Podsolmehl.

b) Im Quartal 110 liegen Reste des Ofens (Haufen von eratischen Blöcken und Ziegeln) eines hier vor 40 Jahren (nach Angaben der Bewohner und nach Bestimmung des Baumalters) gewesenen Bauernhofes Ansumäe. Im Boden finden sich ein dunkler Horizont und Körnchen von Podsolmehl, deren Zahl ein wenig grösser ist als bei Rannavälja.

c) Gross ist die Anzahl der Komplexe, wo schwach podsolierter Sandboden, der eine dunkle Schicht enthält, von einem 100—120-jährigen *Rubus saxatilis-Oxalis acetosella*-Wald bedeckt ist. Solche Komplexe findet man, ausser den oben beschriebenen, in den Quartalen 116, 117, 118, 97 u. s. w. Auf Grund der Vergleichung der Menge des im entsprechenden Sandboden vorhandenen Podsolmehls mit der Menge des Podsolmehls der in Ansumäe und Rannavälja vorkommenden Böden muss man annehmen, dass der Podsolhorizont hier 100—120 Jahre, und nicht mehr, alt ist.

d) Zwischen Selgus und Rannavälja hat man im Quartal 108 einen Sandboden, wo der Podsolhorizont schon lückenlos und 4—6 cm mächtig ist. Der dunkle Sand ist ein wenig braun.

e) In der Nähe von Järvepera, im Quartal 96, enthält der Sandboden einen Rohhumus-, einen Humus-, einen ziemlich mächtigen grauweissen Podsolhorizont (6—9 cm), einen dunkelbraunen und einen rostbraunen Horizont. Der Boden muss hier Hunderte von Jahren alt sein (der Wald ist jünger).

In dem letztgenannten Komplex entspricht die Vegetation vollkommen dem *Calamagrostis arundinacea-Rubus saxatilis*-Walde.

f) Endlich enthält im *Calamagrostis arundinacea*-Walde mit einem schwach dunklen Bodenhorizont (Komplexe I, 11—20) der podsolierter Sandboden einen lückenlosen Podsol- und einen schwach dunklen Horizont.

g) Kürzer gesagt: beim Schwinden des menschlichen Einflusses auf den Komplex nehmen die Böden und die Vegetation ihren normalen Charakter an: es erscheint im Boden der Podsolhorizont, und der dunkle Horizont wird braun und zuletzt, wahrscheinlich, rostbraun.

Wenn man nun zur Feststellung der Verbreitung der frühe-

ren Ackerfelder zurückkehrt, so benutzt man hier folgende Tatsachen:

a) Das Vorhandensein der im Walde befindlichen Haufen von Menschen gesammelter erratischer Blöcke. Der Durchmesser der Blöcke beträgt 15—25 cm. Die Haufen haben im Durchmesser gewöhnlich 2—3 m und in der Höhe 40—75 cm, kommen oft in den Wäldern vor, die 100—110 Jahre alt sind, und sind zuweilen mit einer Moosdecke bedeckt. Der Abstand zwischen den Haufen schwankt in weiten Grenzen. Solche Haufen finden sich häufig in der Umgebung von Selgus (zwischen dem Dorf Selgus, Rannavälja und Ansumäe) und in der Umgebung von Ilutiik. Besonders reichlich kommen sie auf dem Hügel Ansumägi vor, wo man Gruppen von 6—8 Haufen finden kann, die in einer Entfernung von 4—6 m voneinander liegen.

b) Das Vorhandensein stufenähnlicher Bodenformen, die im Gebiet des hügeligen Waldes oft parallele Linien bilden und so die zwischen 40—100 m schwankende Breite der früheren Ackerfelder bezeichnen. Ihre Höhe hängt vom Neigungswinkel der Hügelabhänge und von ihrem Alter ab: je steiler der Abhang oder je älter die stufenähnliche Bildung ist, desto grösser ist ihre Höhe. Solche Bildungen sind besonders deutlich in der Umgebung von Selgus, von Järvepera u. s. w.

c) Die im Boden vorkommenden Horizonte, die diesem fremd sind: dunkler Sand im Podsolboden.

d) Die Häuserreste (Fundamente), wie in Rannavälja, Ansumäe.

Die Untersuchungen zeigen folgendes:

a) Die frühere Verbreitung der Ackerfelder fällt mit den drei Abschnitten des Hügellandes, nämlich den Abschnitten von Pikkmägi, Postova und Kärkandi zusammen. Diese Abschnitte waren teils lückenlos mit Ackerfeldern bedeckt, teils waren in ihnen Ackerfelder verstreut.

b) Einige Ackerfelder sind vom Menschen lange, andere kurze Zeit kultiviert gewesen: in den letzteren findet man nur dunklen Sand im Podsolboden; in den ersteren konstatiert man deutlich ausgebildete stufenähnliche Bodenformen (besonders in Selgus) und Häufen von Blöcken (Selgus, Ilutiik).

c) Der grösste Teil des Verbreitungsgebietes der früheren Ackerfelder war vom Menschen wahrscheinlich nur kurze Zeit

eingenommen, wobei Äcker in den verschiedenen Perioden an verschiedenen Stellen verstreut gewesen sein konnten.

Auf der Karte V sind die früheren Verbreitungsgebiete der Ackerfelder<sup>68)</sup> und die heutige Verbreitung des ganzen kultivierten Landes dargestellt. Die frühere Verbreitung der Wiesen ist schwer festzustellen, da die Vegetation schnell ihr natürliches Aussehen annimmt.

Wie erklärt sich die heutige Verbreitung des Kulturlandes in Selgus und das Vorkommen der früheren Ackerfelder?

Man sieht folgendes:

1) Die ehemaligen Ackerfelder kommen im Gebiet des Hügellandes vor. Da der Mensch in früheren Zeiten selten Gräben zog, das Grundwasserniveau aber im Gebiet der Selgusschen Höhen tief liegt, so hat er das Hügelland für seine Felder ausgewählt. Die gegenwärtigen Ackerfelder befinden sich auch fast ausnahmsweise im Gebiet des Hügellandes.

2) Die Wiesen nehmen gewöhnlich die Gleywälder ein, sind besonders verbreitet in den Bruchwaldmooren und kommen seltener in den Podsolmooren und in den jungen Mooren mit Bulten vor (*Ledum palustre-Vaccinium oxycoccus*-Moor): besonders reichliche Grasvegetation wächst in den Bruchwaldmooren, die beim Regen und im Frühling vom Wasser überflutet werden.

3) Alle Wohnorte liegen in der Nähe der Quellen: hier fand der Mensch früher leicht Trinkwasser. Später konnte er hier, am Fusse der Abhänge, wo das Grundwasser nicht tief liegt, mit Leichtigkeit Brunnen anlegen.

4) In der Jetztzeit, wo der Mensch grössere Bedürfnisse und bessere Ackergeräte hat, hat er unfruchtbare Sandböden verlassen. Vielleicht wurden viele früheren Ackerfelder auf Befehl des Waldbesitzers mit Wald besät.

5) Das Dorf Selgus ist grösser als die anderen im Untersuchungsgebiete vorkommenden Dörfer. Die Umgebung von Selgus bildete früher ein wichtiges Gebiet für die Anlage von

---

<sup>68)</sup> Da die Böden und die Vegetation nach dem Schwinden des menschlichen Einflusses auf die Böden ihren normalen Charakter annehmen, so sind auf der Karte IV alle Naturkomplexe so dargestellt, wie sie unter den Naturbedingungen vorkommen und wie ich sie mit Hilfe der Untersuchung der entsprechenden Böden und des Reliefs festgestellt habe.

Äckern: hier liegen schön ausgebildete stufenähnliche Bodenformen und Haufen von Blöcken.

Wie erklärt man diese Erscheinung?

Das Dorf Selgus liegt in der Nähe von Quellen, auf den Abhängen des Selgusschen Hügellandes, wo das Grundwasserniveau nicht tief liegt. Die Selgusschen Ackerfelder nehmen heute und nahmen früher das Gebiet des Hügellandes ein, wo keine Gräben nötig sind. Grosse Ackerfelder waren auf dem Pikkmägi, dessen Oberfläche ziemlich eben ist.

Besonders interessant ist folgende Erscheinung. Für den Ackerbauer und Viehzüchter sind nicht nur Äcker, sondern auch Wiesen wichtig. Unter dem Dorfe Selgus liegt ein grosser Gleywald, der fast ganz ein Bruchwaldmoor ist und in dem schöne, vom Quellwasser überflutete Wiesen sich befinden. Das gesamte Bruchwaldmoor ist so gross (siehe Karte IV), dass heute hier nicht nur die dem Dorfe Selgus, sondern auch den Dörfern Kärkandi und Vilikonsa gehörenden Wiesen liegen. In der Nähe der anderen Dörfer fehlen ähnliche Wiesen oder sie sind klein.

6) Das Reihendorf Selgus ist auf dem Abhang des Selgusschen Hügellandes längs des Weges erbaut, dessen Richtung parallel zur Grenze der Höhen verläuft.

7) Wohngebäude und Felder fehlen in den Gleywäldern, wo das Grundwasserniveau hoch liegt. Auch fehlen sie im flachen Walde, obgleich gegenwärtig der Feldbau im flachen Walde möglich ist. Man muss annehmen, dass die Ursache dieser Erscheinung der Wunsch des Waldbesitzers war, an dem genannten Orte Wald zu haben.

So zeigen die Untersuchungen, dass der *Calamagrostis arundinacea-Rubus saxatilis*-Wald und der *Rubus saxatilis-Oxalis acetosella*-Wald das Gebiet von früheren Ackerfeldern einnehmen, wobei die Böden des ersteren älter sind als die des letzteren. Solche Wälder wurden oben unter dem Namen hügeliger Wald mit einem dunklen Bodenhorizont zu einer Gruppe vereinigt.

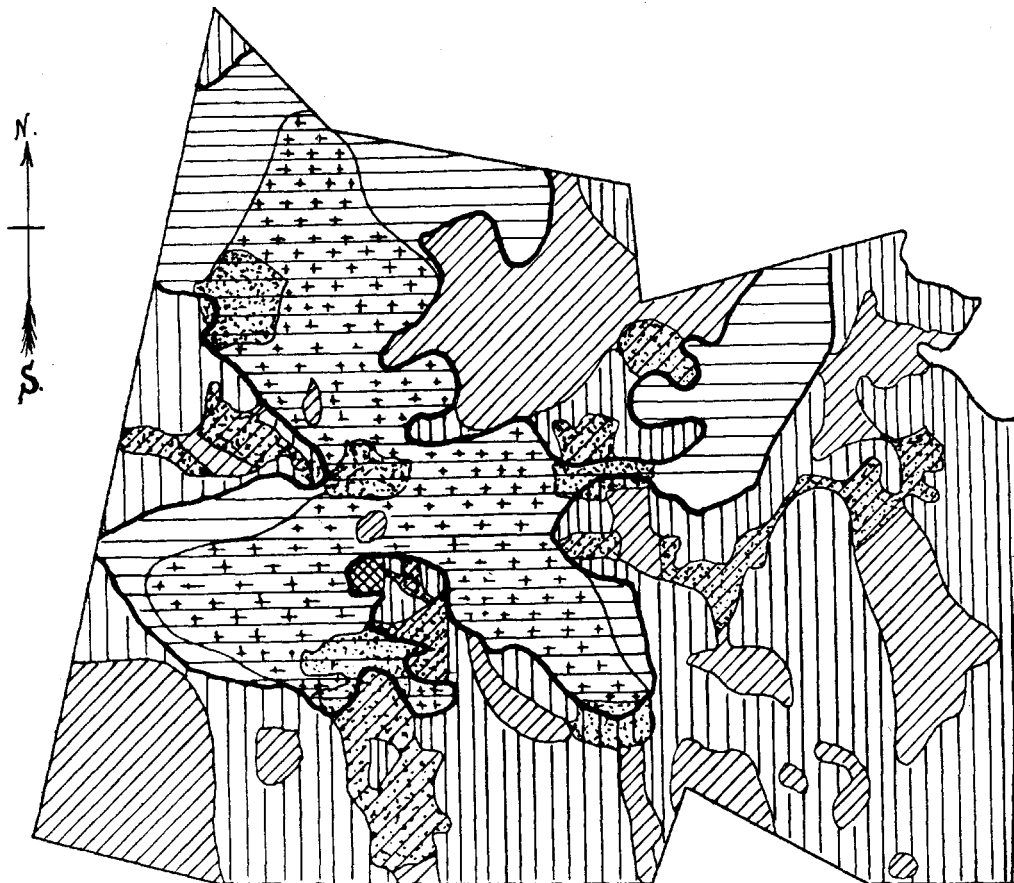
Der *Calamagrostis arundinacea*-Wald mit schwach dunklem Bodenhorizont besetzt das Gebiet, wo vielleicht vor vielen Jahrhunderten Ackerfelder waren und das deswegen nur Reste eines verschwundenen hügeligen Waldes mit dunklem Bodenhorizont aufweist (schwach dunkle Sandschicht, *Lactuca muralis*, *Pteridium*

*aquilinum*, *Vicia silvatica*). Dieser Naturkomplex wird von mir zum echt hügeligen (*Calamagrostis arundinacea*-) Wald gerechnet.

Wenn man die Verbreitung aller Komplexe — derjenigen des kultivierten Landes und derjenigen unter Naturbedingungen — verfolgt, so erhält man folgende Karte (Karte VI).

### Karte VI. Verbreitung der Naturkomplexe.

Massstab: 1:50 000.



Die Naturkomplexe des Untersuchungsgebietes sind in der umstehenden Tabelle dargestellt (Tab. XXV).

Im Kap. VI, 1—2 wurden die Verbreitungsgebiete der grösseren Naturkomplexe genauer untersucht, die kartiert wurden (Karte VI). Im nachfolgenden Kapitel will ich die kleineren

Tabelle XXV. Natur-

Entstehungsbedingungen	Lithologisches Element	Verschiebung	Relief		Höhere Erdstellen — die			
			Zeit					
Natürliche Bedingungen	Sand	Ruhender Komplex			<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	
		Schwach versumpfter Komplex					<i>Rhytidiadelphus triquetrus-Sphagnum acutifolium</i>	
		Echt versumpfter Komplex						
		Stark versumpfter Komplex						
	Sandschicht auf Moränenlehm	Ruhender Komplex						
		Schwach versumpfter Komplex						
		Echt versumpfter Komplex						
		Stark versumpfter Komplex						
		Negative Verschiebung						
	Moränenlehm	Ruhender Komplex					<i>Rubus saxatilis-Rhytidiadelphus triquetrus</i>	
	Teilnahme des Menschen	Sand		Vergangenheit			<i>Rubus saxatilis-Oxalis acetosella</i> <sup>1)</sup> <i>Calamagrostis arundinacea-Rubus saxatilis</i>	
				Gegenwart			Ackerfelder	
		Sand auf Moränenlehm						
Moränenlehm							W	
Topographische Komplexreihe					Heide	Hügeliger Wald	Flacher Wald	
					Echter Wald			

1) Die beiden jungen Moore können als Glieder ein und derselben endodynamischen Sukzessionsreihe (Sukačev, V. Rastitel'nyje soobščestva. Leningrad. 1926), die beiden hügeligen Wälder mit dunklem Bodenhorizont — als solche einer edaphogenetischen Sukzessionsreihe (Ver-

komplexe von Alatskivi.

E r d o b e r f l ä c h e s i n k t —

Vertiefung

<i>Pleurozium Schreberi</i>	<i>Polytrichum commune</i>				
<i>Pleurozium Schreberi-Carex globularis</i>	<i>Polytrichum commune-Sphagnum acutifolium</i>				
<i>Carex globularis</i>	<i>Polytrichum commune-Sphagnum acutifolium-recurvum</i>				
<i>Carex globularis-Eriophorum vaginatum</i>	<i>Polytrichum commune-Eriophorum vaginatum</i>				
		<i>Filipendula ulmaria</i>	<i>Calamagrostis lanceolata</i>	<i>Eriophorum vaginatum</i> <sup>1)</sup> <i>Ledum palustre-Vaccinium oxycoccus</i>	<i>Andromeda polifolia</i>
		<i>Filipendula ulmaria-Sphagnum squarrosum</i>	<i>Calamagrostis lanceolata-Sphagnum squarrosum</i>		
			<i>Sphagnum squarrosum-recurvum</i>		
			<i>Sphagnum recurvum-Arundo phragmites</i> <sup>1)</sup> <i>Sphagnum recurvum</i>		
			Drainiertes Bruchwaldmoor		

i e s e n

Höheres	Niederes	Höheres	Niederes	Junges Moor	Echtes Moor
P o d s o l m o o r		B r u c h w a l d m o o r			
G l e y w a l d					

änderung des Bodens) betrachtet werden. Die beiden Arten des stark versumpften niederen Bruchwaldmoores bilden miteinander und mit den anderen versumpften niederen Bruchwaldmooren eine klimato-genetische (Sukšažev 1926) Sukzessionsreihe

Komplexe untersuchen, und zwar alle in Selgus vorkommenden Naturkomplexe nach einer annähernden Untersuchungsmethode, nämlich nach der Linientaxierung, die Naturkomplexe des Gleywaldes von Moorisoo dagegen nach einer genauen Kartierung.

### 3. Linientaxierung.

Die Linientaxierung besteht darin, dass man die Naturkomplexe eines Gebietes längs der parallelen Linien untersucht, die in einem gewissen Abstand voneinander abgestreckt sind. Nach der Zusammensetzung der Linien schliesst man auf die Zusammensetzung der ganzen untersuchten Fläche.

Das Untersuchungsgebiet besteht aus zwei Teilen. Der westliche Teil (westlich von dem Durchhau 86/174) gehörte früher zu dem Gute Luunja, der östliche — zum Gute Alatskivi. Ich bezeichne sie mit den Buchstaben „L“ und „A“. Die Linien wurden mit Hilfe von Pfählen in der Richtung der Durchhaue angelegt, die eine N—S Richtung in A und eine NNW—SSO Richtung in L haben. Durchhaue wurden deshalb ausgewählt, da es sonst schwer ist, Richtungslinien in bewaldeten Gebieten aufzustellen. Der Abstand zwischen den Durchhauen beträgt in A 370 m und in L 605 m. Die ganze Linienlänge war in L 30648 m und in A 21931 m. Wenn man meine Untersuchungen mit den Linientaxierungen von Osvald<sup>69)</sup> vergleicht, so sieht man, dass Osvald seine Linien in einem Abstand von 200 m voneinander angelegt hatte und dass die gesamte Länge der 6 Linien auf Timmerhultmosse 6.358 m und die der 8 Linien auf Slättmosse 15.550 m betrug. So war meine Liniendichte geringer als die bei den Untersuchungen von Osvald. Da aber Waldsiedlungen grössere horizontale Dimensionen haben als Moorsiedlungen und da Fries<sup>70)</sup> nach seinen Erfahrungen mit den Taxierungen im Freien der Ansicht war, dass man auch in Gebieten von 10 bis 20 qkm mit einem Linienabstand von 1,5 km unter bestimmten Bedingungen arbeiten könnte, so blieb ich bei jener Liniendichte,

---

<sup>69)</sup> Osvald, H. Die Vegetation des Hochmoores Komosse. Svenska Växtsoc. Sällsk. Handl. I. Upsala. 1923.

<sup>70)</sup> Fries, Th. Den synekologiska linjetaxeringsmetoden. Vetensk. och prakt. unders. i Lappland anordn. av Luossavaara-Kiirunavaara Aktiebolag. Upsala. 1919.

die durch die Durchhaue gegeben ist. Die Linien wurden mit einer 10 m langen Leine gemessen, wobei die Resultate der Messung später nachgeprüft wurden (die Länge der Quartale war bekannt).

Die Tabelle XXVI enthält die Naturkomplexe von Alatskivi und die entsprechenden Längen in m und in Prozenten.

Die Hauptrolle im Untersuchungsgebiet spielen die Komplexe des hügeligen und des flachen Waldes und das höhere Bruchwaldmoor: die Komplexe des hügeligen Waldes betragen in L 34,9% und in A — 10,1%, die des flachen Waldes 17,0% in L und 42,3% in A. Das *Filipendula ulmaria*-Bruchwaldmoor erreicht in L 20,9% und in A 10,5%. Ziemlich verbreitet sind (über 3,0% in L sowie A) das ruhende höhere Podsolmoor, das schwach versumpfte niedere Podsolmoor, Wiesen und Ackerfelder. Seltener (0,2—3,0%) kommen die Heide, der schwach versumpfte flache Wald, die versumpften höheren Podsolmoore, das echt versumpfte niedere Podsolmoor, das stark versumpfte niedere Podsolmoor, das schwach versumpfte höhere Bruchwaldmoor, die versumpften niederen Bruchwaldmoore, das junge Moor, das echte Moor und die drainierten Bruchwaldmoore vor. Nur ausnahmsweise (0,1%) treten im Untersuchungsgebiet das niedere Podsolmoor, das feuchte Bruchwaldmoor und Teiche auf.

Die Linientaxierung ermöglicht weiter die Zusammensetzung der Verbreitungsgebiete von Naturkomplexen zu untersuchen. Sie zeigt, dass bestimmte Naturkomplexe in der Natur gemeinschaftlich auftreten, folglich das Verbreitungsgebiet eines gegebenen Naturkomplexes auch eine bestimmte Gruppe anderer Naturkomplexe enthält.

Nach den Linientaxierungen betragen die Verbreitungsgebiete in L: des hügeligen Waldes 47,5%, des flachen Waldes 24,5% und des Gleywaldes 28,0% der gesamten Linienlänge. In A beträgt der hügelige Wald 13,6%, der flache Wald 53,0% und der Gleywald 33,4%.

Die Tabelle XVI zeigt, dass das Verbreitungsgebiet des hügeligen Waldes hauptsächlich aus Komplexen des hügeligen Waldes besteht, die fast  $\frac{3}{4}$  der ganzen Linienlänge in diesem Verbreitungsgebiet einnehmen (in L 72,5%, in A 74,0%). Wenn man dabei in Betracht zieht, dass auch Ackerfelder und Heide die höheren Teile des Hügellandes einnehmen, so sieht man, dass die die höheren Teile einnehmenden Komplexe in L 79,4% und in A

Tabelle XX'

D u r c h h a u e	L							Summe	
	113/114	114/115	115/116	116/117	117/118	118/119	119/120	m	%
	Heide . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Calamagrostis arundinacea</i> -Wald . . . . .	—	897	1519	497	279	433	599	4224	13
<i>Calamagrostis arundinacea-Rubus saxatilis</i> -Wald . . . . .	—	—	—	328	944	728	—	2000	6
<i>Rubus saxatilis-Oxalis acetosella</i> -Wald . . . . .	—	—	911	2001	592	600	368	4472	14
<i>Rubus saxatilis-Rhytidadelphus triquetrus</i> -Wald . . . . .	82	448	656	520	608	1062	664	4040	13
<i>Rhytidadelphus triquetrus</i> -Wald . . . . .	—	—	624	—	384	39	121	1168	3
<i>Rhytidadelphus triquetrus-Sphagnum acutifolium</i> -Wald . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pleurozium Schreberi</i> -Podsolmoor . . . . .	—	121	328	—	55	57	135	696	2
<i>Pleurozium Schreberi-Carex globularis</i> -Podsolmoor . . . . .	334	—	65	—	—	74	71	544	1
<i>Carex globularis</i> -Podsolmoor . . . . .	—	—	—	—	—	57	—	57	0
<i>Carex globularis-Eriophorum vaginatum</i> -Podsolmoor . . . . .	—	—	—	—	—	119	—	119	0
<i>Polytrichum commune</i> -Podsolmoor . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Polytrichum commune-Sphagnum acutifolium</i> -Podsolmoor . . . . .	—	—	—	—	—	—	214	214	0
<i>Polytrichum commune-Sphagnum acutifolium-recurvum</i> -Podsolmoor . . . . .	—	—	—	—	—	26	—	26	0
<i>Polytrichum commune-Eriophorum vaginatum</i> -Podsolmoor . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Filipendula ulmaria</i> -Bruchwaldmoor . . . . .	873	1299	729	359	1101	887	1145	6393	20
<i>Filipendula ulmaria-Sphagnum squarrosum</i> -Bruchwaldmoor . . . . .	—	—	39	—	—	—	—	39	0
<i>Calamagrostis lanceolata</i> -Bruchwaldmoor . . . . .	—	—	33	—	—	7	—	40	0
<i>Calamagrostis lanceolata-Sphagnum squarrosum</i> -Bruchwaldmoor . . . . .	—	—	—	48	88	192	80	408	1
<i>Sphagnum squarrosum-recurvum</i> -Bruchwaldmoor . . . . .	—	—	119	65	31	145	128	488	1
<i>Sphagnum recurvum-Arundo phragmites</i> -Bruchwaldmoor . . . . .	—	—	—	—	—	210	—	210	0
<i>Sphagnum recurvum</i> -Bruchwaldmoor . . . . .	—	—	42	—	176	78	248	544	1
<i>Eriophorum vaginatum</i> -Moor . . . . .	—	—	—	—	—	126	384	510	1
<i>Ledum palustre-Vaccinium oxycoccus</i> -Moor . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Andromeda polifolia</i> -Moor . . . . .	—	—	—	256	—	—	—	256	0
Drainiertes Bruchwaldmoor . . . . .	—	543	—	—	81	—	—	624	2
Wiesen . . . . .	—	256	190	847	601	106	520	2520	8
Ackerfelder . . . . .	—	—	631	288	—	—	97	1015	3
Teiche . . . . .	—	—	18	23	—	—	—	41	0
S u m m e . . . . .	1289	3564	5903	5232	4940	4946	4774	30648	100

## Linientaxierung.

A								Verbreitungsgebiete											
163/164	164/165	165/166	166/167	167/168	168/169	Summe		L						A					
						m	%	Hügeliger Wald		Flacher Wald		Gleywald		Hügeliger Wald		Flacher Wald		Gleywald	
								m	%	m	%	m	%	m	%	m	%	m	%
—	472	—	—	—	—	472	2,2	—	—	—	—	—	—	472	15,8	—	—	—	—
1025	623	559	—	—	—	2207	10,1	4089	28,1	135	1,8	—	—	2207	74,0	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	2000	13,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	4472	30,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
417	471	1801	913	1427	385	5412	24,7	—	—	3841	51,2	199	2,3	—	—	5275	45,4	137	1,9
313	287	265	224	703	2070	3864	17,6	304	2,1	599	8,0	265	3,1	—	—	3689	31,7	175	2,4
—	113	—	—	—	—	113	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	113	1,0	—	—
—	177	288	199	217	159	1040	4,7	55	0,4	289	3,8	352	4,1	47	1,6	441	3,8	552	7,5
—	175	200	65	176	—	616	2,8	42	0,3	—	—	502	5,8	—	—	318	2,8	298	4,1
—	—	86	—	31	—	117	0,5	57	0,4	—	—	—	—	—	—	—	—	117	1,6
159	—	—	—	—	—	159	0,7	119	0,8	—	—	—	—	—	—	—	—	159	2,2
—	27	—	—	—	—	27	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27	0,4
184	560	79	528	33	—	1384	6,3	—	—	—	—	214	2,5	81	2,7	311	2,7	992	13,5
9	71	44	23	—	—	147	0,7	26	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	147	2,0
95	—	—	17	—	—	112	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	112	1,5
399	273	423	689	516	—	2300	10,5	1402	9,6	1658	22,1	3333	38,8	134	4,5	942	8,1	1224	16,7
—	177	127	264	—	—	568	2,6	39	0,3	—	—	—	—	—	—	178	1,5	390	5,3
—	—	—	—	—	—	—	—	40	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
33	63	—	229	—	—	325	1,5	159	1,1	47	0,6	202	2,4	—	—	24	0,2	301	4,1
7	33	47	328	17	—	432	2,0	216	1,5	—	—	272	3,2	—	—	—	—	432	5,9
137	—	—	249	55	—	441	2,0	—	—	—	—	210	2,4	—	—	—	—	441	6,0
231	41	—	168	24	—	464	2,1	94	0,6	122	1,6	328	3,8	42	1,4	38	0,3	384	5,2
—	—	—	119	449	—	568	2,6	—	—	—	—	510	5,9	—	—	—	—	568	7,8
—	—	—	31	73	—	104	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	104	1,4
—	—	—	—	—	—	—	—	256	1,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	624	7,3	—	—	—	—	—	—
359	145	48	217	247	—	1016	4,6	119	0,8	817	10,9	1584	18,4	—	—	296	2,6	720	9,9
—	—	—	—	43	—	43	0,2	1015	7,0	—	—	—	—	—	—	—	—	43	0,6
—	—	—	—	—	—	—	—	41	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3368	3681	3967	4261	4011	2616	21931	100,0	14545	100,0	7508	100,0	8595	100,0	2983	100,0	11625	100,0	7323	100,0

89,8% betragen. Recht verbreitet ist im hügeligen Walde auch das ruhende höhere Bruchwaldmoor (L 9,6%, A 4,6%), welches im flachen Walde noch grössere Prozentsätze erreicht. Dies erklärt sich dadurch, dass dieser Naturkomplex besonders oft muldenförmige Vertiefungen einnimmt, die eine geneigte Achse haben und aus dem Gebiet des Gleywaldes ins Gebiet der höherliegenden Komplexe eindringen. Die anderen im Verbreitungsgebiet des hügeligen Waldes auftretenden Naturkomplexe sind in der Tabelle XXVI dargestellt, nehmen kleine Areale ein und sind in verschiedenen Teilen des Hügellandes verstreut.

Den Bau des zu betrachtenden Verbreitungsgebietes illustriert folgendes Profil des hügeligen Waldes, das in der Richtung des Durchhaues 111/110 gelegen ist: bei der Bewegung von S nach N findet man hier folgende Naturkomplexe:

Komplex.	Linienlänge.
1. <i>Rubus saxatilis</i> - <i>Oxalis acetosella</i> -Wald	144 m
2. <i>Filipendula ulmaria</i> -Bruchwaldmoor	40 m
3. <i>Rubus saxatilis</i> - <i>Oxalis acetosella</i> -Wald	127 m
4. <i>Calamagrostis lanceolata</i> - <i>Sphagnum squarrosum</i> - Bruchwaldmoor	72 m
5. <i>Rubus saxatilis</i> - <i>Oxalis acetosella</i> -Wald	329 m
6. <i>Calamagrostis arundinacea</i> - <i>Rubus saxatilis</i> -Wald	326 m
7. <i>Sphagnum squarrosum-recurvum</i> -Bruchwaldmoor	40 m
8. <i>Calamagrostis arundinacea</i> - <i>Rubus saxatilis</i> -Wald	386 m
9. <i>Calamagrostis lanceolata</i> -Bruchwaldmoor	7 m
10. <i>Calamagrostis arundinacea</i> - <i>Rubus saxatilis</i> -Wald	173 m
11. <i>Calamagrostis lanceolata</i> - <i>Sphagnum squarrosum</i> - Bruchwaldmoor	55 m
12. <i>Calamagrostis arundinacea</i> - <i>Rubus saxatilis</i> -Wald	57 m
13. <i>Calamagrostis lanceolata</i> - <i>Sphagnum squarrosum</i> - Bruchwaldmoor	25 m
14. <i>Calamagrostis arundinacea</i> - <i>Rubus saxatilis</i> -Wald	74 m

Hier hat man das Gebiet eines hügeligen Waldes mit einem dunklen Bodenhorizont, wobei dieser Naturkomplex die Kuppen des Hügellandes besiedelt. Die Bruchwaldmoore besetzen konkave Formen, flache Einsenkungen der Erdoberfläche, und sind deshalb klein.

Das Vorkommen von Bruchwaldmooren in unserem Profil

erklärt auch das Auftreten der Teiche und des echten Moores in anderen Teilen des hügeligen Waldes: wenn die konkaven Formen ziemlich tief sind (Schüsseln), so können sich hier Teiche bilden und aus ihnen später Moore entstehen (Selgussoo).

Im Verbreitungsgebiet des Gleywaldes herrscht das höhere Bruchwaldmoor vor (L: 38,8%, A: 16,7%). Eine bedeutende Rolle spielen das ruhende und das schwach versumpfte höhere Podsolmoor, das junge Moor und die Wiesen, die fast immer Gleywälder und dabei hauptsächlich höhere Bruchwaldmoore einnehmen, eine Erscheinung, die auch im Verbreitungsgebiet des flachen Waldes beobachtet wird. Die Glieder der höher liegenden Komplexe treten hier nur ausnahmsweise auf: die Komplexe des flachen Waldes können zuweilen auf den im Verbreitungsgebiet des Gleywaldes vorhandenen kleinen Aufwölbungen konstatiert werden. So umfassen die Naturkomplexe des Gleywaldes wenigstens  $\frac{9}{10}$  des Verbreitungsgebietes der erwähnten Einheit.

Im Verbreitungsgebiet des flachen Waldes überwiegen die Komplexe des flachen Waldes, die in A drei Viertel und in L fast drei Fünftel der gesamten Linienlänge einnehmen. Neben ihnen sind hier auch, wie oben erwähnt, das höhere Bruchwaldmoor, die Wiesen, die gewöhnlich auf höheren Bruchwaldmooren gelegen sind, und das an den flachen Wald grenzende höhere Podsolmoor verbreitet. Alle anderen Naturkomplexe spielen im Verbreitungsgebiet des flachen Waldes eine unbedeutende Rolle. Der hügelige Wald (A 1,8%) besetzt verstreute Kuppen in der Umgebung des Hügellandes.

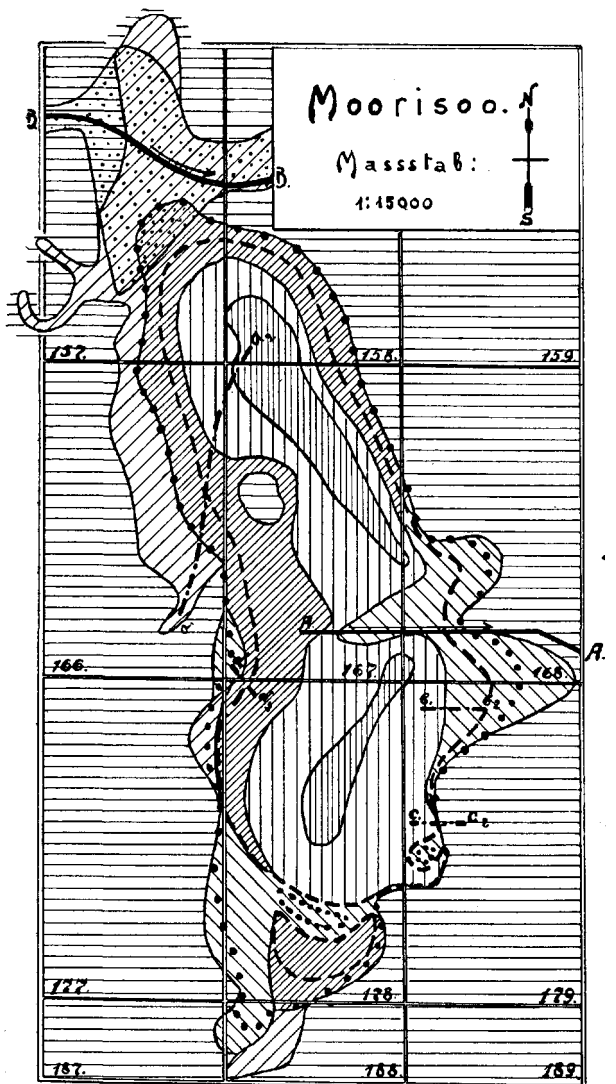
#### 4. Karte des Moorisoo.

Die Karte VI gibt die Verbreitung der grösseren Naturkomplexe. Um die Verbreitung von kleineren Naturkomplexen, besonders von Teilen des Gleywaldes, zu verfolgen, benutze man die Karte des für das Untersuchungsgebiet charakteristischen Gleywaldes Moorisoo.

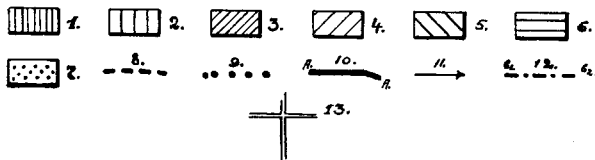
Der Moorisoo ist etwa 2 km lang und 0,7 km breit. Auf der Karte ist das Podsolmoor <sup>71)</sup>, das höhere und das niedere Bruchwaldmoor und das junge Moor dargestellt, wobei das *Ledum*

<sup>71)</sup> Das hier fast immer ein höheres Podsolmoor darstellt.

## Karte VII. Moorisoo.



1. Junges *Ledum palustre* - *Vaccinium oxycoccus*-Moor.
2. Junges *Eriophorum vaginatum*-Moor.
3. Niederes Bruchwaldmoor.
4. Höheres Bruchwaldmoor.
5. Podsolmoor.
6. Flacher Wald.
7. Wiesen.
8. Obere Grenze des 2. Versumpfungsstadiums.
9. Obere Grenze des 1. Versumpfungsstadiums.
10. Graben, Bach.
11. Richtung des Wassers.
12. Profile.
13. Durchhaue.



*palustre*-*Vaccinium oxycoccus*-Moor besonders abgegrenzt ist. Der ganze Gleywald ist von einem flachen Walde umrahmt.

Die Instrumentalnivellierung des Moorisoos (längs der Durchhaue) und das Oberflächenwasser, das infolge der grossen Niederschlagsmengen im Sommer 1922 und 1923 einen bedeutenden Teil des Gleywaldes bedeckte, zeigen, dass die niedrigste Stelle im Gleywalde die Grenze des niederen Bruchwaldmoores und des jungen Moores ist; diese Grenze liegt beinahe beständig unter Wasser und stellt die allerfeuchteste Stelle des Moorisoos dar. Wenn man die Höhe der genannten Grenze, die auf ein und derselben Horizontallinie liegt, mit Null bezeichnet, so nimmt die Grenze des höheren und niederen Bruchwaldmoores eine Isohypse von 30 cm ein, während das *Ledum palustre-Vaccinium oxycoccus*-Moor von der Umgebung sich durch eine Isohypse von 25 cm scheidet. (Die Bulten erheben sich bezüglich der letzteren Isohypse bis zu einer Höhe von 20—30 cm). Die obere Grenze des höheren Bruchwaldmoores stellt eine schwankende Grösse dar; sie nimmt gewöhnlich eine Isohypse von 60 cm ein, aber in den „Hörnern“, d. h. in den muldenförmigen Vertiefungen, kann das höhere Bruchwaldmoor in den flachen Wald hineinreichen und sich bis zu einer Isohypse von 125 cm erheben. Das Podsolmoor erstreckt sich gewöhnlich zwischen den Isohypsen von 60 und 110 cm.

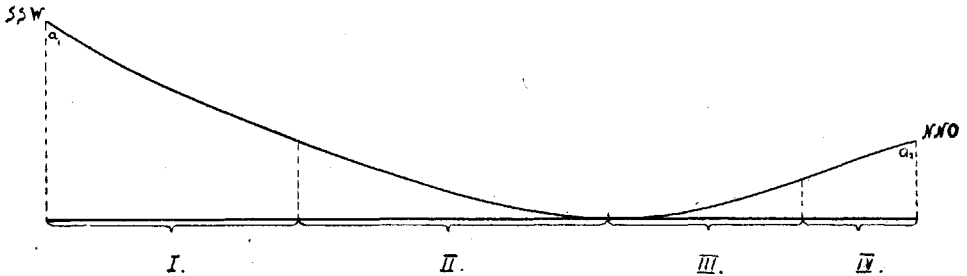
Man sieht im Moorisoos eine Einsenkung, wo die Erdoberfläche sich in der Richtung von den Rändern zur unteren Grenze des Bruchwaldmoores senkt, und wo von letzterer ein schwaches Aufsteigen in der Richtung zum zentralen Teil des Gleywaldes beginnt.

Als ich die Grenzen zwischen den einzelnen Komplexen im Moorisoos zog, habe ich in seinen verschiedenen Teilen mehr als hundert Bodenquerschnitte gemacht, wobei ich unter anderem die Tiefe der Lagerung des Moränenlehms feststellte. Die Messungen zeigen, dass die Tiefe des Moränenlehms im Gebeite des jungen Moores zwischen 70 und 100 cm schwankt und eine mittlere Grösse von 85 cm aufweist. Die Tiefe des Moränenlehms im Bruchwaldmoor beträgt 70 bis 95 cm, oder 80 cm im Durchschnitt. Die Beobachtungen zeigen, dass die Oberfläche des Moränenlehms gleichfalls konkav ist, sie neigt sich von den Rändern des Gleywaldes zum zentralen Teil des letzteren, wobei im Zentrum des Gleywaldes die Oberfläche des Moränenlehms keine Anzeichen von Hebung aufweist.

Geographisch erkläre ich die Existenz des gegebenen Naturkomplexes an einer bestimmten Stelle folgendermassen: im Moorisoo findet sich infolge eines gemässigten und ziemlich feuchten Klimas eine wasserdichte Gesteinsart — der Moränenlehm — mit einer konkaven Oberfläche; die Kombination einer konkaven Erdfläche <sup>72)</sup>, des wasserdichten Gesteins und eines gemässigten und feuchten Klimas ergibt das Moor.

Die Existenz des Moorisoo am gegebenen Ort ist geographisch erklärlich. Die Anordnung der einzelnen Teile des Gleywaldes findet ihre Erklärung in der Form der Einsenkung, die vom Moorisoo eingenommen wird.

Abb. 8.



Massstab: a) vertikaler: 1:50; b) horizontal: 1:5000.

- I — höheres Bruchwaldmoor.
- II — niederes Bruchwaldmoor.
- III — junges *Friophorum vaginatum*-Moor.
- IV — junges *Ledum palustre-Vaccinium oxycoccus*-Moor.

Die Richtung  $a_1 a_2$  bezeichnet die Stelle des Reliefprofils 8 und des Bodenprofils, das auf der Abb. 1 dargestellt wird und hier zum Zweck der Verbindung einiger typischer Komplexe (Kap. IV, 3) gemacht wurde. In der Richtung  $b_1 b_2$  verschwindet das Bruchwaldmoor und das Podsolmoor tritt unmittelbar an das junge Moor heran. Zur Erklärung dient das auf Grund einer Nivellierung aufgestellte Profil 9, aus dem zu ersehen ist, dass man am Orte des Bruchwaldmoores ein bedeutendes Gefälle vor sich hat. Ein noch grösseres Gefälle hat man auf der Linie  $c_1 c_2$ , wo das junge Moor mit dem flachen Wald in Berührung kommt (Profil 10). Im Gleywalde ist eine Aufwölbung vorhanden, die mit dem flachen Walde bestanden ist.

<sup>72)</sup> Von geringer Tiefe.

Zu A XIV.<sub>3</sub> (E. Markus, Die Grenzverschiebung des Waldes und des Moores in Alatskivi).

### **Berichtigung.**

Auf S. 150, Zeile 2—5 v. o. ist statt:

im Moorisoo findet sich infolge eines gemässigten und ziemlich feuchten Klimas eine wasserdichte Gesteinsart — der Moränenlehm — mit einer konkaven Oberfläche

zu lesen:

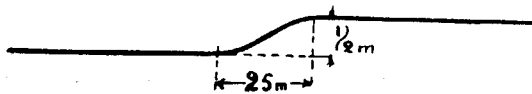
im Moorisoo befindet sich im Gebiete eines gemässigten und ziemlich feuchten Klimas eine wasserdichte Gesteinsart — der Moränenlehm — mit einer konkaven Oberfläche.

Der Moorisoo wird von einem Graben und einem Bach durchzogen; der Graben (AA) ist  $1\frac{1}{2}$ —2 m tief, der Bach (BB) —  $\frac{1}{2}$  m.

Ein Teil des Gleywaldes ist infolge von Ausholzen des Waldes zur Wiese geworden.

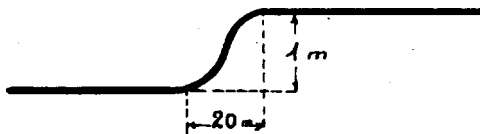
Im dritten Stadium der Versumpfung befindet sich ein schmaler Streifen an der Grenze des niederen Bruchwaldmoores und des jungen Moores, etwa bis 20 m <sup>73)</sup> breit; an ihn schliesst sich das zweite Stadium der Versumpfung, das ebenfalls ganz im Gebiet des niederen Bruchwaldmoores liegt und bloss im östlichen

Abb. 9.



Massstab: a) vertikaler: 1:100; b) horizontaler: 1:2000.

Abb. 10.



Massstab: a) vertikaler: 1:100; b) horizontaler: 1:2000.

Teil des Gleywaldes ins Gebiet des Podsolmoores hineinreicht, bei einer starken Annäherung des letzteren an das junge Moor. Das erste Stadium reicht bis zur oberen Grenze des feuchten Bruchwaldmoores und kann bei einer starken Abnahme des Bruchwaldmoores ins Gebiet des Podsolmoores eindringen.

Die starke Versumpfung des Podsolmoorgebietes im östlichen Teile des Gleywaldes lässt sich wahrscheinlich durch die Wirkung eines Brandes erklären, auf dessen Spuren ich hier wiederholt gestossen bin. Es ist jedoch noch eine andere Erklärung möglich.

Das Gebiet des Podsolmoores, wo der Moränenlehm von einer mächtigen Sandschicht bedeckt ist, liefert der Vegetation weniger Nährstoffe als das Gebiet des Bruchwaldmoores. Das höhere Bruchwaldmoor z. B. kann in dieser Beziehung dem Vordringen

<sup>73)</sup> Das dritte Stadium ist infolge seiner geringen Breite auf der Karte nicht verzeichnet.

der Moorpflanzen, denen ein geringes Quantum von Nährstoffen genügt, einen stärkeren Widerstand leisten als das Podsolmoor. Beim Verschwinden des Bruchwaldmoores, bei einer unmittelbaren Berührung des Podsolmoores mit dem jungen Moor, ist letzteres durch kein Bruchwaldmoor gegen das Vordringen der Moorpflanzen geschützt und man sieht im Podsolmoor eine starke Versumpfung.

Wenn aber an das Podsolmoor ein schmales Bruchwaldmoor angrenzt (wie z. B. auf der Linie  $d_1$   $d_2$ , wo das höhere Bruchwaldmoor abgenommen hat), wird die Versumpfung, wenn sie das Podsolmoor erreicht, gleichzeitig auch auf das Bruchwaldmoor übergehen. Bemerkenswert ist, dass man auch hier im Podsolmoor *Sphagnum acutifolium* findet und im Gebiet des Bruchwaldmoores das dem letzteren entsprechende *Sphagnum squarrosum* konstatiert.

Der Graben und der Bach haben auf den Gleywald keinen grossen Einfluss ausgeübt.

Der Einfluss von BB ist nur schwer zu konstatieren; im Gebiet von AA aber dringt das Moor vor, und bloss die obere Grenze des Versumpfungsbereiches zeigt hier eine Einbuchtung nach der Seite des Moores. Zu erklären ist dieser Umstand augenscheinlich durch die ungenügende Tiefe des Grabens.

Cajander<sup>74)</sup> teilt die Moore der Entstehung nach in 3 Gruppen ein: es gibt durch Verwachsen von Gewässern, durch Versumpfung von Schwemmländern und durch Versumpfung des gewöhnlichen Waldbodens entstandene Moore. Bei den Torfanalysen des jungen Moores von Moorisoo wurden im Torf keine Seeablagerungen konstatiert; im Gleywalde fehlen jegliche Spuren eines Überschwemmtwerdens. Nach Cajander müsste der Moorisoo durch Versumpfen des Waldes entstanden sein.

Diese Annahme bestätigt auch der Bruchwaldmoortorf, der von mir im Gebiet des jungen Moores im Quartal 167 auf mineralischem Boden konstatiert wurde.

Warum hat früher in unserer Einsenkung an Stelle des Moores Wald existiert und wann ist das heutige Moor entstanden?

Die pollenanalytischen Untersuchungen der untersten Torfschicht des jungen Moores von Moorisoo, die Herr Dr. P. Thom-

---

<sup>74)</sup> Cajander, A. K. Studien über die Moore u. s. w.

Tabelle XXVII. Mechanische Zusammensetzung der Böden.

Bodenprobe	I	II	III	IV	V	
Boden . . . . .	Podsolboden		Podsolmoorboden		Bruchwaldmoorboden	
Horizont . . . . .	Podsolhorizont	rostbrauner	dunkler	brauner	rostbrauner	
Tiefe der genommenen Probe . . . . .	12—15 cm	27—30 cm	15—18 cm	20—23 cm	50—53 cm	
Lage . . . . .	Padakörve-Quart. 147	Abschnitt-Quart. 147	Moorisoo-Quart. 168	Moorisoo-Quart. 178	Moorisoo-Quart. 166	
Komplex . . . . .	Echter	Wald	Podsolmoor		Bruchwaldmoor	
Gewicht der Probe in Gramm . . . . .	339,0	839,4	546,5	435,5	396,5	
Feuchtigkeitsprozent . . . . .	0,9	0,7	2,9	4,0	1,3	
Prozentsatz von Teilchen, deren Durchmesser ist	grösser als 2 mm . . . . .	0,9	0,8	2,0	0,4	5,7
	2,0—0,5 mm . . . . .	1,7	1,5	8,5	1,7	8,5
	0,5—0,2 mm . . . . .	42,2	40,0	44,2	57,4	40,1
	0,2—0,02 mm . . . . .	47,8	52,0	38,1	30,2	23,4
	kleiner als 0,02 mm . . . . .	7,4	5,7	7,2	10,3	22,3
Summe . . . . .	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
Korrektur . . . . .	0,5	0,3	0,0	0,4	0,0	
Boden . . . . .	S a n d b ö d e n			Grenze der Sand- und der leichten sandigen Lehmböden	Schwerer sandiger Lehm-boden	

Nachdem ich bei den Analysen mit Hilfe eines entsprechenden Siebes von der Bodenprobe die Teilchen mit einem über 2 mm grossen Durchmesser abgeteilt hatte, nahm ich aus dem Rest 10 g des Bodens und teilte diesen mit Hilfe eines feineren Siebes und des Zylinders von Atterberg in kleinere Fraktionen. Alle Fraktionen wurden, nachdem sie bei einer Temperatur von 105° C zum konstanten Gewicht gebracht waren, gewogen, worauf das Gewicht der Fraktionen in Prozente umgerechnet wurde. Die Korrektur, d. h. die Differenz zwischen 100 und der Summe der berechneten prozentualen Verhältnisse der Fraktionen, wurde zwischen diesen Verhältnissen proportional verteilt.

son ausgeführt hat, ergaben folgende Resultate: *Pinus* 5%, *Picea* 3%, *Betula* 7%, Eichenmischwald (*Quercus*, *Tilia*, *Ulmus*) 4% und *Alnus* 81% (*Corylus* 1% des Waldes). Obgleich die Pollenanalysen kleiner Moore oft nur eine lokale Zusammensetzung des Waldes ergeben und der grosse Prozentsatz der Erle (*Alnus*) in unserer Probe sich durch den umgebenden Erlenwald erklären lässt, kann man doch annehmen, dass die untersten Schichten des Torfes von Moorisoos sich vermutlich in subatlantischer Zeit gebildet haben; wenn man unsere Angaben mit den Pollenanalysen der untersten Torfschicht des 6 km östlich von Moorisoos liegenden Moores Jätasoo <sup>75)</sup> (*Pinus* 22%, *Picea* 32%, *Betula* 25%, Eichenmischwald 10% und *Alnus* 11%), mit denen der schwedischen <sup>76)</sup> und estnischen <sup>77)</sup> Moorforscher vergleicht und die verhältnismässig geringe Mächtigkeit des Torfes von Moorisoos und Jätasoo (< 1 m) in Betracht zieht, so muss man annehmen, dass an Stelle der vorgenannten Moore in subborealer Zeit hat Wald existieren können.

Die warme und trockene subboreale Zeit kann auch eine frühere Existenz von Wald in den flachen Einsenkungen erklären.

Also ist der Moorisoos durch eine Versumpfung von Wald entstanden; die einzelnen Teile dieses Gleywaldes haben im Laufe der Zeit einen für die entsprechenden Naturkomplexe normalen Charakter angenommen; es sind im zentralen Teil des Moores nur wenige Spuren einer früheren Existenz von Wald erhalten. In der Jetztzeit findet eine Vergrösserung des Moores, ein Vordringen des Moores in die umgebenden Wälder statt.

<sup>75)</sup> Markus, E. Das Komplexprofil von Jätasoo u. s. w.

<sup>76)</sup> Post, L. v. Ur de sydsvenska skogarnas regionala historia under postarktisk tid. Geol. Fören. Förh. Bd. 46. H. 1—2. 1924.

<sup>77)</sup> Thomson, P. Pollenanalytische Untersuchungen von Mooren und lakustrinen Ablagerungen in Estland. Geol. Fören. Förh. 1926. Nov.—Dez.

### Berichtigung.

Auf S. 9, Zeile 10 und 9 v. unten ist statt: „...wurden drei Bodenproben analysiert: eine Probe...“ zu lesen: „...wurden fünf Bodenproben analysiert: drei Proben...“.

# Inhalt.

	Seite.
Vorwort .....	3
<b>I. Untersuchungsmethoden</b> .....	<b>5</b>
1. Aufgaben der Arbeit .....	5
2. Definition des Naturkomplexes .....	6
3. Methoden der Aufnahme von Probeflächen .....	7
4. Aufstellung idealer Naturkomplexe .....	10
5. Untersuchung der Verschiebung .....	11
<b>II. Physisch-geographische Übersicht des Untersuchungsgebietes</b> .....	<b>12</b>
1. Geologischer Bau .....	12
2. Klima .....	19
3. Hydrologische Bedingungen .....	22
<b>III. Naturkomplexe von Alatskivi</b> .....	<b>24</b>
1. Hügeliger Wald .....	24
A. <i>Calamagrostis arundinacea</i> -Wald .....	24
B. <i>Rubus saxatilis</i> - <i>Oxalis acetosella</i> -Wald .....	32
C. <i>Calamagrostis arundinacea</i> - <i>Rubus saxatilis</i> -Wald .....	36
D. Verbreitung des hügeligen Waldes .....	36
2. Heide .....	37
3. Flacher Wald .....	39
A. <i>Rubus saxatilis</i> - <i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> -Wald .....	39
B. <i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> -Wald .....	45
C. <i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> - <i>Sphagnum acutifolium</i> -Wald .....	46
D. Verbreitung des flachen Waldes .....	46
4. Höheres Podsolmoor .....	47
A. <i>Pleurozium Schreberi</i> -Podsolmoor .....	47
B. <i>Pleurozium Schreberi</i> - <i>Carex globularis</i> -Podsolmoor .....	53
C. <i>Carex globularis</i> -Podsolmoor .....	53
D. <i>Carex globularis</i> - <i>Eriophorum vaginatum</i> -Podsolmoor .....	55
E. Verbreitung des höheren Podsolmoores .....	56
5. Niederes Podsolmoor .....	56
A. <i>Polytrichum commune</i> - <i>Sphagnum acutifolium-recurvum</i> - Podsolmoor .....	56
B. <i>Polytrichum commune</i> - <i>Sphagnum acutifolium</i> -Podsolmoor .....	57
C. <i>Polytrichum commune</i> -Podsolmoor .....	61

	Seite.
D. <i>Polytrichum commune</i> - <i>Eriophorum vaginatum</i> -Podsolmoor	61
E. Verbreitung des niederen Podsolmoores	62
6. Höheres Bruchwaldmoor	62
A. <i>Filipendula ulmaria</i> -Bruchwaldmoor	62
B. <i>Filipendula ulmaria</i> - <i>Sphagnum squarrosum</i> -Bruchwaldmoor	66
C. Verbreitung des höheren Bruchwaldmoores	68
7. Niederes Bruchwaldmoor	68
A. <i>Calamagrostis lanceolata</i> - <i>Sphagnum squarrosum</i> - Bruchwaldmoor	68
B. <i>Calamagrostis lanceolata</i> -Bruchwaldmoor	69
C. <i>Sphagnum squarrosum-recurvum</i> -Bruchwaldmoor	73
D. <i>Sphagnum recurvum</i> - <i>Arundo phragmites</i> -Bruchwaldmoor	75
E. <i>Sphagnum recurvum</i> -Bruchwaldmoor	75
F. Verbreitung des niederen Bruchwaldmoores	76
8. Drainiertes Bruchwaldmoor	76
A. <i>Sphagnum squarrosum</i> - <i>Fragaria vesca</i> - Bruchwaldmoor	76
B. <i>Fragaria vesca</i> -Bruchwaldmoor	77
C. <i>Calamagrostis lanceolata</i> - <i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> - Bruchwaldmoor	79
D. Verbreitung des drainierten Bruchwaldmoores	81
9. Junges Moor	81
A. <i>Eriophorum vaginatum</i> -Moor	81
B. <i>Ledum palustre</i> - <i>Vaccinium oxycoccus</i> -Moor	84
C. Verbreitung des jungen Moores	86
10. Echtes Moor	86
<b>IV. Ruhende Naturkomplexe</b>	88
1. Anwendung des Verschiebungsprinzips	88
2. Typen der ruhenden Naturkomplexe	89
A. Die im Grenzgebiet des Waldes und des Moores liegenden Naturkomplexe	89
B. Andere ruhende Naturkomplexe	91
3. Bruchwaldmoore	92
4. Podsolmoorböden	96
5. Reihen von Naturkomplexen	103
6. Grundwasserniveau im Gebiet des Gleywaldes	105
<b>V. Verschiebung von Naturkomplexen</b>	107
1. Anormale Vegetation	107
2. Lokale Verschiebungen	110
3. Richtung der Verschiebung in Alatskivi	111
4. Stadien der Versumpfung	112
5. Versumpfung des höheren Podsolmoores	113
6. Versumpfung des niederen Bruchwaldmoores	120

---

7. Versumpfung des niederen Podsolmoores .....	122
8. Veränderung der Vegetation und der Böden bei der Versumpfung .....	124
9. Negative Verschiebung .....	125
10. Verschiebung in der Gegenwart .....	127
<b>VI. Verbreitung der Naturkomplexe.....</b>	<b>128</b>
1. Komplexe unter den natürlichen Bedingungen .....	128
2. Verbreitung des kultivierten Landes .....	131
3. Linientaxierung .....	142
4. Karte des Moorisoos .....	147

---