7. Eine Torfmooruntersuchung aus dem nördlichen Nerike

von

Rutger Sernander und **Knut Kjellmark.**

Hierzu Taf. XVI—XIX.

Am See Lången in der Gemeinde Axberg im nördlichsten Theil der Provinz Nerike liegt ein Torfmoor, *Gottersätersmossen,* an dessen Oberfläche der eine Verfasser, KJELLMARK, vor etwa zehn Jahren *Betula nana*[1] und *B. intermedia* wachsend fand[2]. Der andere von uns, SERNANDER, der im Jahre 1889 Gelegenheit hatte, das betreffende Moor zu untersuchen, und dem dabei seine geringe Höhe über dem Meere auffiel, welche sich bei der Forschung der folgenden Jahren als unter der Litorina-Grenze liegend erwies, stellte, zunächst auf dieser Beobachtung gestützt, eine Theorie für die Wanderungsverhältnisse glacialer Formen während der Litorina-Zeit auf[3].

Um den Zeitpunkt feststellen zu können, wo die von SERNANDER angenommene, nach Süden stattfindende Wanderung glacialer Formen und zwar besonders der *Betula nana* geschah, beschlossen wir, im letzten Sommer gemeinschaftlich eine paleontologische und pflanzengeografische Untersuchung des in Rede stehenden Moores und seiner Umgebung vorzunehmen. Diese Arbeit wurde auf folgende Weise vertheilt: der Untersuchungsplan wurde von SERNANDER entworfen, die Arbeiten in der freien Natur sowie die Fossilenbestimmungen wurden gemeinschaftlich ausgeführt, die Untersuchungen im Laboratorium wurden während der Monate Juli—September von KJELLMARK allein, während der Monate Oktober—December aber von uns beiden besorgt.

Gottersätersmossen liegt auf einer Höhe von 40 M. über dem Meere in einer Depression zwischen Moränenhügeln, an deren Abhängen dünne Thonschichten auskeilen und in denen auf der westlichen Seite der Berggrund in Form eines kleinen Urkalkstockes hervorragt.

---

[1] Wenn die Auktorsnamen nicht angegeben werden, folgen wir: für die Phanerogamen und Pteridophyten: HARTMAN, Skandinaviens flora, 11 Aufl., für die Lichenen: TH. M. FRIES, Lichenographia Scandinavica und für die Muscinéen: S. O. LINDBERG, Musci Scandinavici.

[2] Botaniska Notiser 1886, pag. 120. KNUT KJELLMARK, Några anmärkningsvärda Salix- och Betula-former. Bidrag till K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 21. Afdeln. III.

[3] RUTGER SERNANDER, Om s. k. glaciala relikter. Bot. Not. 1884.

Die Vegetation ist auf diesem Erdboden sehr abwechselnd und von der Kultur vielfach beeinflusst. Derjenige Theil der östlichen und südlichen Seite, welcher nicht urbar gemacht worden ist, ist von Birkenwald *(Betuletum hylocomiosum),* mit Fichten, Ebereschen, Kiefern, Erlen, Wachholdern, *Arnica montana* sowie reichlich mit *Pteris* und reichlich-häufig mit Heidel- und Preisselbeeren bedeckt. In die südöstliche Ecke ragt ein Espengehölz mit häufigen Haseln hinein. Gegen Norden war das Moor von der nunmehr gesenkten Wasserfläche des Sees Lången durch zerstreute Partien von Ufergebüschen getrennt. Diese bestanden aus *Betula odorata, Alnus glutinosa, Populus tremula, Sorbus Aucuparia, Salix aurita, caprea, cinerea, nigricans* und *pentandra* mit einer Untervegetation aus *Aira cæspitosa, Juniperus, Peucedanum palustre, Phragmites, Spiræa Ulmaria* u. s. w.

Im Südwesten wird der Lången von dem Moore durch niedrig gelegene Ufergebüsche und sumpfige Wiesen getrennt; westlich erhebt sich der Boden und wird von Birken- und Espenhainen eingenommen. Diese kommen in zwei Partien vor, von denen die nördliche sich rings um den soeben erwähnten Kalkfelsen erstreckt.

Hier besteht die Unterholzschicht aus Haseln und Espenschösslingen, die höchste Feldschicht aus *Calamagrostis silvatica, Campanula Cervicaria* und *persicæfolia, Cerefolium silvestre, Geranium silvaticum, Heracleum sibiricum, Hieracium Auricula* L., *H. cymosum* L., **setigeriforme* DAHLST., *H. murorum* (L.) ALMQV., **anfractum* ALMQV., **resupinatum* ALMQV., **subrigidum* ALMQV., **turbiniceps* DAHLST., **vulgatum* (FR.) ALMQV., *Piloselloiden, H. rigidum* HN. **mixopolioides* DAHLST., **semiglobosum* STENSTR., *H. umbellatum* L. *var., Juniperus, Pteris* und *Sorbus Aucuparia;* die mittlere aus *Aira flexuosa, Alchemilla vulgaris, Antoxanthum, Calluna, Convallaria Polygonatum, Lathyrus pratensis, Melampyrum pratense, Melica nutans, Myrtillus nigra, Orobus tuberosus* und *vernus, Platanthera bifolia, Primula veris, Pyrola rotundifolia, Ranunculus polyanthemos, Rubus saxatilis, Sorbus scandica, Succisa pratensis, Trifolium pratense, Vicia cracca;* die unterste aus *Anemone Hepatica* und *nemorosa, Fragaria vesca, Potentilla Tormentilla, Plantago lanceolata, Prunella vulgaris, Vaccinium Vitis idæa* und *Veronica Chamædrys.* Die Bodenschicht wird von häufigen Moosen und zwar meistentheils von *Hylocomium proliferum* gebildet. — Als auf dem Kalkfelsen wachsend wurden verzeichnet: *Blepharozia ciliaris, Cladonia gracilis* und *rangiferina, Clinopodium vulgare, Dicranum scoparium, Hylocomium parietinum, Fragaria vesca, Galium boreale, Geranium Robertianum, Peltigera canina, Pimpinella Saxifraga, Poa serotina, Polypodium vulgare, Polytrichum juniperinum, Potentilla argentea, Sedum acre, Thuidium abietinum, Viscaria vulgaris.*

In dem südlichen Birken-Espenhaine war die Gebüschschicht dichter, mit reichlichen-häufigen Haseln, die Feldschicht ist dünner, mit *Anemone Hepatica, Calamagrostis silvatica, Cerefolium silvestre, Convallaria majalis* und *Polygonatum, Hieracium Auricula* L., *H. murorum* (L.) ALMQV., **vul-*

gatum (FR.) ALMQV., *Piloselloiden, H. silvaticum* L., **lacerifolium* ALMQV., *Hypochœris maculata, Melica nutans, Myrtillus nigra, Orobus vernus, Rubus saxatilis, Solidago Virgaurea;* die Bodenschicht mit *Hylocomium triquetrum.*

Weiter südwärts ging der Hain in gewöhnlichen Birkenwald mit reichlicher-häufiger *Myrtillus nigra* und schlecht entwickelter Bodenschicht mit *Polytrichum* über. Nahe dem Rande des Moores, das hier anfing sich mit Wald zu überkleiden, fanden sich *Empetrum, Myrtillus uliginosa, Polystichum spinulosum, Rubus Chamœmorus* und *Sphagna.*

Die soeben erwähnten feuchten Wiesen bestehen aus *Aira cæspitosa, Calamagrostis lanceolata* und *phragmitoides, Holcus lanatus, Juncus conglomeratus, Lysimachia vulgaris, Molinia coerulea, Peucedanum palustre, Polytrichum commune* (häufig), *Potentilla tormentilla, Spiræa Ulmaria* etc. Durch Einwanderung von Erlen, Espen, Birken und *Salices* gehen sie in Ufergebüsche über, in deren dichteren Partien *Corallorhiza innata* vorkam. Nach dem Moore zu wuchsen: *Alnus glutinosa, Betula odorata* und *verrucosa, Picea Abies* (L.), *Rhamnus Frangula* und *Sorbus Aucuparia.*

Gottersätersmossen hat die Form eines langgestreckten Ovales, das in N.—S. 1000 Meter und in Ö.—W. 500 Meter beträgt bei einem Flächenraum von etwa 20 Hektaren.

Gewisse Theile sind seit einigen Jahrzehnten nach der Senkung des Längen durch Gräben entwässert; die nördlichen und westlichen Theile sind sogar urbar gemacht. Übrigens hat die Anlegung von Gräben auf den an die Äcker grenzenden Partien des hier bewaldeten Moores den Zuwachs und das Gedeihen der Bäume erhöht, die Waldmoose auf Kosten der *Sphagnacéen* gefördert und die obere Torfschicht zum Zusammensinken und theilweise zur Vermoderung gebracht.

Der grössere Theil des Moores hat jedoch seine Vegetation völlig unverändert bewahrt. Ihre Vertheilung ist die folgende.

Die Centralpartie wird von *Sphagneta schoenolagurosa* eingenommen. Als Beispiel ihrer Vegetation mag eine Standortsaufzeichnung aus einer ungefähr 450 □ M. grossen Propenfläche inmitten des südlichen Theiles des Moores angeführt werden.

Die höchste Feldschicht: *Pinus silvestris,* 1 Ex. 120 Cm. hoch. Umkreis am Boden 18 Cm. Epiphyten: *Cetraria juniperina γ pinastri* und *sæpincola α. muda. Cladonia*-Phyllocladien (an der Basis), *Evernia prunastri, Lecanora subfusca, Parmelia diffusa, furfuracea, olivacea* und *physodes, Usnea barbata.*

Die mittlere Feldschicht:

Calluna vulgaris: reichl. Niedrig.
Eriophorum vaginatum: zerstreut — reichlich.
Rubus Chamœmorus: zerstreut.
Pinus silvestris: 5 Ex. Mittlere Höhe 24 Cm.

Die unterste Feldschicht:

Andromeda polifolia: zerstreut.

Drosera rotundifolia: zerstreut.
Empetrum nigrum: zerstreut—reichlich.
Myrtillus uliginosa: vereinzelt. Kleine, wenig entwickelte Individuen.
Oxycoccus palustris: zerstreut.

Die Bodenschicht:

Cephalozia media: vereinzelt.
Cladonia rangiferina: reichlich—häufig. Sowohl die Hauptform wie **alpestris* (häufigst) und β *silvatica* kamen vor.
Dicranum Bergeri: zerstreut.
Icmadophila æruginosa: vereinzelt.
Mylia anomala: vereinzelt.
Polytrichum strictum: dünngesäet.
Sphagnum acutifolium: reichlich.

Je grösser die Entfernung vom Centrum, desto mehr nehmen die Reiser an Frequenz zu, und es entstehen *Sphagneta myrtillosa,* die gegen den Rand des Moores in *Pineta sphagnosa* übergehen, welche mehr oder weniger mit Birken gemischt sind. Südwestlich hat sich sogar eine Partie reinen Birkenwaldes entwickelt. In der Untervegetation findet man häufig *Myrtillus uliginosa, Rhamnus Frangula* und *Sorbus Aucuparia* zerstreut. Das Vorkommen dünngesäeter mannshoher Fichten mit kräftigem Wuchs lässt uns das künftige Schicksal dieser Formation ahnen.

In den *Sphagneta myrtillosa* des südwestlichen Theiles kommen auf einem beschränkten Gebiete *Betula nana* und *intermedia* vor. Auf einer Probenfläche von etwa 280 □ M. war die Vegetation auf folgende Weise zusammengesetzt:

Die Gebüschschicht:

Pica Abies, 1 Ex., etwa 20-jährig, 3 M. hoch, Umkreis 1,5 M. über dem Boden: 12,5 Cm.
Pinus silvestris: dünngesäet—zerstreut. Mittlere Höhe 3,4 M. Mittlerer Umkreis 1,5 M. über dem Boden: 30 Cm.

Die höchste Feldschicht:

Betula intermedia: 2 Exemplare von 123 bezw. 75 Cm. Höhe und mit einem Umkreis von 50 bezw. 24 Mm. an der Basis.
Betula nana: zerstreut—reichlich. Mittlere Höhe 72 Cm.
Betula odorata: 1 Ex. 33 Cm. hoch.
Ledum palustre: reichlich. Mittlere Höhe 48 Cm.
Pinus silvestris: dünngesäet.

Die mittlere Feldschicht:

Calluna vulgaris: reichlich. Mittlere Höhe 37 Cm.
Eriophorum vaginatum: zerstreut.
Myrtillus uliginosa: reichlich. Mittlere Höhe 36 Cm.
Picea Abies: ein 12-jähriges Exemplar.
Pinus silvestris: ein 4-jähriges Exemplar.
Rubus Chamæmorus: reichlich.

Die unterste Feldschicht:

Andromeda polifolia: dünngesäet—zerstreut.
Drosera rotundifolia: vereinzelt.
Empetrum nigrum: zerstreut.
Oxycoccus palustris: zerstreut.
Vaccinium Vitis idæa: zerstreut.

Die Bodenschicht:

Cladonia rangiferina: vereinzelt.
Dicranum undulatum: dünngesäet.
Hylocomium parietinum: zerstreut—reichlich.
Sphærocephalus palustris: vereinzelte Flecke.
Sphagnum acutifolium: häufig.
Sphagnum palustre: zerstreut.

Auf alten Baumabfällen wuchsen *Blepharozia ciliaris, Cladonia digitata* und *Icmadophila æruginosa.*

Die Epiphyten auf *Pinus* waren: *Cetraria Juniperina γ pinastri, Parmelia diffusa, furfuracea, olivacea* und *physodes* (am gewöhnlichsten vorkommend), *Usnea barbata.*

Auf *Picea: Parmelia physodes.*

Auf *Ledum: Cetraria juniperina γ pinastri, Parmelia diffusa.*

Auf *Betula nana: Cetraria juniperina γ pinastri, Parmelia diffusa* und *physodes.*

Der Bau des Moores in den nördlichen und östlichen Theilen ist folgender:

Zu unterst liegt Litorina-Thon, auf diesem eine bis zu 155 Cm. mächtige Süsswasser-»Gyttja». Bisweilen sind die in dieser »Gyttja» aufbewahrten Pflanzenreste so zahlreich vorhanden, dass sie am Übergange zum Schwemmtorf steht. Nach oben sind die Phragmites-Rhizome, von denen die »Gyttja» durchzogen wird, angehäuft und bilden einen *Phragmites*-Torf.

Oberhalb dieses Torfes findet sich eine Schicht von Strünken und Wurzeln mit einer Mächtigkeit von 35—90 Cm., und diese Schicht ist von einer durch die Entwässerung zusammengesunkenen, 40—80 Cm. tiefen Torfmasse überlagert.

Gegen Südwesten erhebt sich das Moor bis zu 0,7 Meter über die Oberfläche der nördlichen Theile, und der Torf ist hier beträchtlich mächtiger. Unterhalb der heutigen *Sphagneta myrtillosa* liegt ein 175 Cm. tiefer *Sphagnum-Torf,* unmittelbar darauf folgt nach unten eine 30 Cm. mächtige Schicht von Strünken und dann wieder ein tiefer Torf, den wir nicht vollständig durchdringen konnten und der in seinen oberen Theilen aus *Sphagna* mit Einmengung von *Phragmites* und *Equisetum limosum* bestand. Näher dem Centrum mit dessen *Sphagneta schoenolagurosa* keilt die Strunkschicht aus, und der *Sphagnum*-Torf ist hier bedeutend mächtiger.

Der *Litorina*-Thon enthält:

Mytilus edulis,

sowie Überreste folgender Pflanzen:

Alnus glutinosa: Früchte.
Betula alba: Früchte und Kätzchenschuppen.
Carex pseudocyperus: Früchte.
Myrtillus nigra: Theil eines Laubsprosses.
Najas marina: Früchte.
Quercus Robur: Blätter.
Ruppia maritima: Früchte.
Scirrhia rimosa: (A. et S.) Fuck. auf *Phragmites.*

Die »Gyttja» und der damit innig zusammenhängende Schwemm- und *Phragmites*-Torf sind ausserordentlich reich an Pflanzentheilen einer Menge verschiedener Arten:

Phanerogamen:

Acer platanoides: Flügelfrüchte und Samen.
Alnus glutinosa: Früchte und Knospen. *Plasmodiphora Alni:* Cecidien von den Wurzeln.
Betula odorata: } Blätter, Früchte und Kätzchenschuppen.
» *verrucosa:* }
Calla palustris: 1 Samen.
Calluna vulgaris: Blüthen, Astspitzen mit Blättern.
Carex filiformis: } Früchte.
» *pseudocyperus:* }
Ceratophyllum demersum: Früchte.
Cicuta virosa: Früchte.
Comarum palustre: Carpellen.
Corylus Avellana: Nüsse und männliche Kätzchen.
Equisetum limosum: Rhizome.
Iris Pseudacorus: Samen.
Juniperus communis: Samen.
Ledum palustre: Blätter.
Menyanthes trifoliata: Samen.
Myrtillus uliginosa: Blätter.
Nuphar lutheum: Samen.
Nymphœa alba: Samen.
Oxycoccus palustris: Blätter und Stämme mit Blättern.
Phragmites communis: Rhizome und Stengelstückchen.
Pinus silvestris: Nadeln, Rinde und Zapfen.
Populus tremula: Schuppen aus dem männlichen Kätzchen.
Potamogeton spp.: Früchte und Fruchtsteine.
Prunus Padus: Fruchtsteine.
Quercus pedunculata (EHRH.): Blätter und Blüthenstandachsen.
Rhamnus cathartica: Fruchtsteine.
» *Frangula:* Fruchtsteine.

Rubus idæus: Fruchtsteine.
» *Chamæmorus:* Fruchtsteine.
Rumex crispus: Früchte.
Salix sp.: Blätter.
Scirpus lacustris(?): Früchte.
Sorbus Aucuparia: Samen.
Sparganium ramosum: Früchte.
» sp. *(minimum):* Früchte.
Spiræa ulmaria: Früchte.
Tilia europæa: Früchte, Deckschuppen und Blätterfragmente.
Trapa natans: Steinkerne.
Ulmus montana: Früchte.

Moose:

Amblystegium sp.: Stämme mit Blättern.
Hylocomium parietinum: Stämme mit Blättern.

Pilze:

Helotium æruginosum: bläulich gefärbte Wurzelstückchen, von Mycelium durchgezogen.
Plasmodiophora Alni: auf Erlenwurzeln.
Polyporus sp.
Scirrhia rimosa (A. et S.) Fuck. auf *Phragmites communis.*
Verschiedene *Pyrenomyceten* auf Blättern und Zweigen.

Flechten:

Graphis scripta: einige Apothecien auf Laubholzrinden.
Leptorhaphis epidermis?: auf Birkenrinden.

Ausserdem finden sich Laubholz-stämme, an denen man Spuren von den Zähnen des *Bibers* (*Castor Fiber* L.) sieht, sowie Ligamente von *Anodonta.* In der Strunkschicht liegen Strünke, Stämme und Wurzeln von *Kiefern, Birken* und *Erlen.* Die übrigen in mit der Strunkschicht mehr oder weniger enge zusammenhängenden Schichten liegenden Pflanzenreste sind:

Alnus glutinosa: Äste, Früchte, Fruchtstände, *Plasmodiophora-Cecidien.*
A. incana: 1 Frucht.
Betula alba:
» *intermedia:*
» *nana:*
» *verrucosa:*
} Früchte, Kätzchenschuppen und Blätterfragmente.
Quercus Robur: Cupulæ und Blätter.
Tilia europæa: Früchte.

Die obere Torfschicht ist sehr destruirt. Sie wird zum grössten Theil aus denselben Pflanzenarten zusammengesetzt, welche die Vegetation der Oberfläche konstituiren, z. B. nämlich *Eriophorum vaginatum, Sphagna, Ericacéen, Empetrum* und aus den Rändern des Moores her hineingestreuten Resten von *Erlen* und *Birken.*

Im südwestlichen Theile haben wir, wie oben erwähnt wurde, nicht bis zu den Bodenschichten hinunterdringen können.

Der die Strunkschicht unterlagernde Torf enthält:

Alnus glutinosa: Früchte.
Betula odorata: Kätzchenschuppen und Früchte.
Betula verrucosa: Kätzchenschuppen und Früchte.
Carex limosa: Früchte.
» *filiformis:* 1 Frucht.
Equisetum limosum: Rhizome.
Ledum palustre: Blätter.
Menyanthes trifoliata: Samen.
Myrtillus uliginosa: Blätter.
Oxycoccus palustris: Blätter.
Pinus silvestris: Nadeln.
Scheuchzeria palustris: Samen.
Sphagnum sp.: Stämme mit Blättern.

Die Strunkschicht enthält ausser Strünken, Wurzeln und Abfällen von Birken auch:

Andromeda polifolia: Blätter und Samen.
Betula odorata: Früchte und Kätzchenschuppen.
» *verrucosa:* » » »
» *intermedia:* »
» *nana:* Früchte sowie ein Blatt.
Oxycoccus palustris: Blätter.
Picea Abies: Nadeln.
Pinus silvestris: Rinde.
Rubus Chamæmorus: einen Fruchtstein.
Sphagnum sp.: Stämme mit Blättern.
Tilia europæa: eine Frucht.

Der obere Torf besteht hauptsächlich aus *Sphagnum acutifolium*. Durch seinen Mangel an *Hylocomia* und geringen Inhalt von groben Wurzeln stellt er sich als mehr hydrophil aus als die heutige Vegetation der Oberfläche. Von dessen Inhalt sind bestimmt worden:

Alnus glutinosa: eine Frucht.
Andromeda polifolia: Samen.
Betula alba: eine Frucht, Ästchen und Rinde.
Sorbus Aucuparia: Samen.

Um einige Beispiele davon zu geben, wie die verschiedenen Pflanzentheile in den soeben geschilderten Schichten vorkommen, wollen wir einige Specialprofile aus denjenigen Punkten mittheilen, wo wir die interessantesten Fossilien gefunden haben: *Trapa, Betula nana* und *intermedia, Picea, Najas marina* und von *Bibern* genagte Stämme.

Trapa wurde an zwei Stellen des Moores gefunden (vergl. die Kartenskizze).

Die nördlichste Vorkommnis umfasst einen Fleck von wenigstens 11 M. Diameter. Die Lagerungsfolge ist dort folgende:

Zu unterst liegt ein *Litorina*-Thon, darauf 125—155 Cm. »Gyttja»,

theilweise als Schwemmtorf ausgebildet, nach oben mit immer zahlreicheren *Phragmites*-Rhizomen. Diese Gyttja war von einer 30—50 Cm. mächtigen Strunkschicht und diese ihrerseits von 50—75 Cm. *Sphagnum*-Torf überlagert. Die oberflächliche Vegetation besteht aus einem *Pinetum sphagnosum*. Die Kiefern waren reichlich vorhanden, die grösste mass bei Brusthöhe 83 Cm. im Umkreis. Der Bestand war mit Birken gemengt. Die Feldschichten bestanden aus Reisern: *Myrtillus uliginosa, Vaccinium Vitis idæa,* Sprösslingen und Stauden: *Pinus, Betula odorata, Sorbus Aucuparia, Rubus idæus, Rhamnus Frangula* und *Epilobium angustifolium, Rubus Chamæmorus* (zerstreut) sowie *Eriophorum vaginatum* (dünngesäet—zerstreut). In der Bodenschicht waren die *Hylocomien (H. parietinum* und *proliferum)* häufiger als die *Sphagna (Sph. acutifolium* und *palustre).*

Der Sphagnum-Torf war besonders nach unten reich an *Eriophorum vaginatum*-Fasern.

Die Strunkschicht besteht aus Strünken, Stämmen und Wurzeln von Birken, Kiefern und Erlen. Ein Kieferstamm hatte einen Umkreis von 165 Cm.

Die »Gyttja» war ausserordentlich reich an Pflanzenresten. Unter diesen bemerkten wir Nüsse von *Trapa natans,* welche in der ganzen »Gyttje»-Schicht vorkamen.

Auf einem Punkte, wo die Pflanzenreste besonders reichlich angehäuft waren und die Schlammsubstanz durch Zweige, Holz- und Rindenstückchen, Früchte, Samen, Knospen, Knospenschuppen und Blätter (mehr spärlich) von einer Menge Pflanzen verdrängt war, wurde die 90 Cm. mächtige Schicht von unten nach oben in 30 Cm. hohe Sektionen getheilt, und von jeder derselben wurden Proben von etwa 2000 Kbcm. (Nr. 1, 2 & 3) genommen. Über diesem schwemmtorfartigen Schlamm waren die *Phragmites*-Rhizome sehr zahlreich. Von dieser 40 Cm. mächtigen Schicht wurde die Probe Nr. 4. genommen. Darauf folgte eine etwa 50 Cm. tiefe Schicht von Baumstrünken und dann 75 Cm. *Sphagnum*-Torf mit Fasern von *Eriophorum vaginatum,* die in dünnen Streifen auftreten.

Nr. 1.

Phanerogamen.

Alnus glutinosa: Zweigstückchen, Rinde, 5 Früchte, 6 Fruchtstände und 4 Knospenschuppen.
Betula alba: Früchte und Kätzchenschuppen (spärlich).
Carex pseudocyperus: 1 Frucht mit, 3 ohne Vesicula.
Ceratophyllum demersum: 65 Früchte.
Cicuta virosa: 1 Samen.
Cyperacee (unbest.): 1 Frucht.
Equisetum sp.: mehrere Scheidenstückchen.
Nuphar luteum: 100 Samen.
Nymphæa alba: 15 Samen.
» *candida* PRESL.: 38 Samen.

Phragmites communis: 6 Stengelglieder.
Potamogeton perfoliatus: Steinkerne und Früchte[1].
Quercus Robur: Blätterfragmente.
Rhamnus Frangula: 2 Steinkerne.
Sparganium sp. (minimum?): 28 Früchte.
Tilia europæa: Früchte (etwa 5, fragmentarische).
Trapa natans var. coronata: 1 Steinkern.
» *var. lævigata:* 5 Steinkerne.
Ausserdem einige Kohlenstückchen.

Moose:
Hylocomium parietinum: Stengelfragmente.

Diatomeen (von Fräulein ASTRID CLEVE gütigst bestimmt):
Amphora affinis KÜTZ.
Anomœoneis sphærophora (KÜTZ.).
Campylodiscus Clypeus EHR.
» *Echineis* EHR., häufig.
Cocconeis Placentula EHR., häufig.
» *Scutellum* EHR.
Cyclotella compta (EHR.) KÜTZ.
var. *radiosa* GRUN.
Cymatopleura Solea (BRÉB.) W. SM.
Cymbella Cistula HEMPR.
» *gastroides* KÜTZ,
» *lanceolata* EHR., häufig.
» *leptoceras* (EHR.) KÜTZ., spärlich.
» *tumida* BRÉB.
Encyonema ventricosum KÜTZ.
Epithemia gibba (EHR.) KÜTZ.
» *Sorex* KÜTZ.
» *turgida* (EHR.) KÜTZ.
» » var. *granulata* GRUN., häufig.
» *Zebra* (EHR.) KÜTZ.
Eunotia gracilis (EHR.) RAB. nec W. SM., spärlich.
Gomphonema acuminatum EHR., spärlich.
» *constrictum* EHR.
Melosira Borreri GRÉV.
» *varians* AG.
Navicula Gastrum (EHR.) DONK.
» *humilis* DONK.
» *limosa* KÜTZ.
» *oblonga* KÜTZ., häufig.
» *radiosa* KÜTZ.

[1] Dr G. TISELIUS, der das *Potamogeton*-Material gütigst durchgesehen hat, hält es nicht für unwahrscheinlich, dass ein grosser Theil der zu *Potamogeton perfoliatus* gestellten Früchte zu *Potamogeton gramineus* gehört.

Navicula rhyncocephala KÜTZ.
Neidium amphirynchus (EHR.).
Nitzschia circumsuta (BAITEY) GRUN.
» *scalaris* (EHR.) W. SM.
» *Sigma* W. SM.
Pinnularia Cardinalis EHR., häufig.
» *distinguenda* CL.
» *gentilis* DONK.
» *nobilis* EHR.
» *Termes* var. *stauroneiformis* EHR.
» *viridis* EHR.
Pleurosigma sp.
Stauroneis acuta W. SM.
» *Phoenicenteron* EHR., häufig.
Staurosira construens EHR., häufig.
Surirella Capronii BRÉB.
» *splendida* EHR.
» *striatula* TURPIN.
Synedra capitata EHR., häufig.
Tabellaria flocculosa (ROTH.) KÜTZ.

Pilze:

Cecidien von *Plasmodiphora Alni* auf Wurzeln von *Alnus glutinosa.*
Scirrhia rimosa (A. & S.) FUCK. auf *Phragmites communis.*

Thierreste:

Spongien-Nadeln, häufig.
Anodonta sp.: 1 Ligament.
Coleopter: Flügeldeckel-Fragmente.

Nr. 2.

Phanerogamen:

Acer platanoides: 2 Samen und ein Blätterfragment.
Alnus glutinosa: Zweigstückchen, Rinde, 30 Knospen, 53 Fruchtstände, ein männliches Kätzchen und etwa 100 Früchte.
Betula odorata: Äste, Rinde, Blätterfragmente, 66 Früchte, 110 Kätzchenschuppen.
» *verrucosa:* Äste, Rinde, Blätterfragmente, 14 Früchte und 130 Kätzchenschuppen.
Calluna vulgaris: 2 Blüthen und ein Zweig mit 12 Blättern.
Carex pseudocyperus: 17 Früchte mit, 5 ohne Vesicula.
Ceratophyllum demersum: 13 Früchte.
Cicuta virosa: 1 Frucht.
Corylus Avellana: männliches Kätzchen.
Cyperaceen-Früchte (unbest.): 46.
Juniperus communis: Samen.

Nuphar luteum: 56 Samen.
Nymphæa alba: 12 Samen.
» *candida:* 22 Samen.
Oxycoccus palustris: 2 Blätter.
Pinus silvestris: 2 Nadeln.
Populus tremula: Schuppe von einem männlichen Kätzchen.
Potamogeton perfoliatus: mehrere Früchte und Steinkerne [1].
» *natans:* einige Früchte.
Prunus Padus: 1 Steinkern.
Quercus Robur: 1 Fruchtbecher, Blätterfragmente, einige Knospen und Knospenschuppen.
Rubus idæus: 2 Steinkerne.
Rumex crispus: 2 Früchte.
Rhamnus cathartica: 3 Steinkerne.
» *Frangula:* 45 Steinkerne.
Sorbus Aucuparia: 8 Samen.
Sparganium ramosum: 4 Früchte.
» sp. *(minimum?):* 56 Früchte.
Spiræa Ulmaria: 1 Karpelle.
Tilia europæa: 12 Früchte.
Trapa natans var. *coronata:* 4 Steinkerne.
» var. *lævigata:* 9 »
Ferner verschiedene Zweige, Rinde, Knospenschuppen, Kohlen (spärlich) u. s. w.

Moose:
Hylocomium parietinum: Stengelstückchen mit Blätterfragmenten.

Diatomeen:
Campylodiscus Echineis EHR.
Cymbella gastroides KÜTZ.
Epithemia turgida var. *granulata* GRUN.
Pinnularia Cardinalis EHR.
» *nobilis* EHR.
» *viridis* EHR.
Stauroneis Phoenicenteron EHR.

Pilze:
Helotium æruginosum: blaugefärbtes Holz, vom Mycelium dieser Pilze durchzogen.
Plasmodiophora Alni: Cecidien auf *Alnus*-Wurzeln.
Graphis scripta: einige Apothecien auf Rinde, wahrscheinlich von Corylus.

Die *Thierreste* waren durch häufige *Spongien*-Nadeln (5), *Phryganea*-Gehäuse und ein *Anodonta*-Ligament repräsentirt. Ausserdem waren Wurzeln vorhanden, deren spiralige Wachsthumsweise zeigte, dass sie mög-

[1] Ein Theil derselben rührt vielleicht von *P. gramineus* her.

licherweise in Schneckengehäuse *(Planorbis* und *Bithynia)* hineingewachsen waren.

Nr. 3.

Alnus glutinosa: 24 Fruchtstände, 2 männliche Kätzchen, 75 Früchte, 6 Knospen, 8 Knospenschuppen, Plasmodiophora-Cecidien.
Acer platanoides: 6 Früchte und 2 Samen.
Betula odorata: Zweigstückchen, 45 Früchte und 18 Kätzchenschuppen.
» *verrucosa:* Zweigstückchen, 30 Früchte und 18 Kätzchenschuppen.
Calluna vulgaris: Zweig mit Blättern und Blüthe in Postfloration.
Carex pseudocyperus: 1 Frucht.
Cerathophyllum demersum: 12 Früchte.
20 *Cyperaceen*-Samen (unbest.).
Ledum palustre: 1 Blatt (Blattfläche 25 × 4 Mm., Stiel 3 Mm.).
Nuphar lutheum: etwa 100 Samen.
Nymphæa alba: 15 Samen.
» *candida:* 22 Samen.
Phragmites communis: Rhizome und Stengelglieder (zahlreich).
Pinus silvestris: 1 Samen.
Populus tremula: 2 Schuppen von männlichen Kätzchen.
Potamogeton perfoliatus: mehrere Früchte[1].
Prunus Padus: Steinkern.
Quercus peduneulata: mehrere Blätterfragmente (ein Blattstiel 4 Mm.), ein Fruchtbecher, 6 Knospen und eine Menge von Knospenschuppen.
Rhamnus Frangula: 45 Steinkerne.
Rumex crispus: Frucht.
Sorbus Aucuparia: 26 Samen.
Sparganium ramosum: 3 Früchte.
Spiræa Ulmaria: 7 Karpellen.
Tilia europæa: 12 Früchte.
Trapa natans var. *coronata:* 8 Steinkerne.
» var. *lævigata:* 8 »
Ausserdem mehrere Zweige, Knospenschuppen u. s. w.

Moose:

Hylocomium parietinum: einige Stengel.

Diatomeen:

Pinnularia cardinalis EHR.

Pilze:

Schirrhia rimosa (A. & S.) FUCK., auf Stengelgliedern von *Phragmites communis.*

[1] Ein Theil derselben rührt vielleicht von *P. gramineus* her.

Thierreste:

Spongien-Nadeln, häufig.
Phryganea-Gehäuse (8).
Coleopter: ein Flügeldeckel.

N:r 4.

Alnus glutinosa: 1 Zapfen, 8 Früchte und 1 Knospenschuppe.
Betula odorata: Blätterfragmente, 6 Früchte und 5 Kätzchenschuppen.
» *verrucosa:* 4 Früchte und 3 Kätzchenschuppen.
Calla palustris: 1 Samen.
12 *Cyperaceen*-Früchte, darunter 2 von
Carex pseudocyperus.
Comarum palustre: 2 Karpellen.
Corylus Avellana: Schuppe von einem männlichen Kätzchen.
Equisetum sp.: einige Scheidenstückchen.
Iris Pseudacorus: 6 Samen.
Nuphar luteum: 7 Samen.
Pinus silvestris: 9 fragmentarische Nadelpaare (ein vollst. war 35 Mm. lang), 8 einzelne Nadelfragmente, 3 Samen, 1 Zapfen, Rinde.
Phragmites communis: Rhizome und Stengelglieder, häufig.
Populus tremula: Schuppe von einem männlichen Kätzchen.
Potamogeton gramineus?: 2 Steinkerne und 10 Fruchtfleischhüllen.
Quercus Robur: einige Blätterfragmente.
Rhamnus Frangula: 2 Steinkerne.
Tilia europæa: 5 Früchte, etwa 15 Samen und Fragmente von Blüthen-Deckblättern.
Trapa natans var. *coronata:* 15 Steinkerne.
Ulmus montana?: 5 Samen.
Umbellat-Stengelglieder.
Coleopter: ein Flügeldeckel.
In dieser Probe fehlten *Diatomeen* und *Spongien*-Stacheln gänzlich.

Pilze:

Scirrhia rimosa (A. & S.) FUCK., auf Stengelgliedern von *Phragmites communis.*

Über die Ausdehnung des südlichen Vorkommnisses, das unter einem hie und da mit Kiefern und Birken bewachsenen *Sphagnetum myrtillosum* liegt, können wir uns nicht äussern, da hier nur auf einem Punkte gegraben wurde.

Dabei wurde folgendes Profil entblösst:

a) 120 Cm. *Sphagnum*-Torf[1] mit Fasern von *Eriophorum vaginatum,* Früchten von *Betula alba,* Theilen von Insekten u. s. w.

[1] ***Sphagnum palustre*** (häufigst) mit Einmengung von ***Sphærocephalus palustris.***

b) 23 Cm. mächtige Strunkschicht von Erlen und Birken. Die Strünke, Wurzeln und Stämme waren in einer Torfmasse eingebettet, in welcher u. A. folgende Pflanzentheile sich bestimmen liessen:

Alnus glutinosa: Äste, Früchte, Fruchtstände, *Plasmodiophora*-Cecidien.
A. incana: Frucht.
Betula intermedia:, » *nana:*, » *odorata:*, » *verrucosa:* } Früchte und Kätzchenschuppen.

c) 25 Cm. Gyttja, nach oben mit zahlreichen Rhizomen von *Phragmites* und *Equisetum limosum*. Enthält in den mittleren Theilen:

Alnus glutinosa: Früchte, Knospen, Äste, *Plasmodiophora*-Cecidien.
Betula odorata: Früchte, Kätzchenschuppen.
» *verrucosa:* » »
Calluna vulgaris: Blüthen, Zweige mit Blättern.
Cyperaceen-Früchte, darunter von
Carex pseudocyperus.
Corylus Avellana: männliches Kätzchen.
Equisetum limosum: Rhizome.
Menyanthes trifoliata: Samen.
Nymphæa alba: Samen.
Nuphar luteum: Samen.
Phragmites communis: Rhizome.
Pinus silvestris: Nadeln.
Potamogeton natans: 1 Frucht.
» *rufescens:* 1 Frucht.
» *gramineus:* 1 Frucht.
Rhamnus Frangula: Steinkerne.
Tilia europæa: Früchte.
Trapa natans var. *coronata:* Steinkerne.

In der Grenzschicht gegen *b*) lag ein von Bibern genagter Stamm.

d) 35 Cm. + *Litorina*-Thon. Enthält u. A.

Alnus glutinosa: Früchte.
Betula alba: Früchte.

Die Fundorte für die von *Bibern* genagten Stämme fallen sonderbarerweise mit den *Trapa*-Vorkommnissen zusammen.

Auf dem südlichen Vorkommnisse wurde, wie soeben erwähnt, ein von Bibern genagter Stamm gerade in der Grenze zwischen der Strunkschicht und dem Trapa-führenden Schlamm gefunden. Der um den Stamm liegende Torf enthielt:

Alnus glutinosa: Früchte, Zapfen, Cecidien.
Betula alba: Früchte und Kätzchenschuppen.
Calluna vulgaris: Zweige mit Blättern.

Carex pseudocyperus: Früchte.
Equisetum sp.: Scheidenfragmente.
Menyanthes trifoliata: Samen.
Peucedanum palustre: Frucht.
Phragmites communis: Rhizome.
Pinus silvestris: 2 Nadelpaare, 22 resp. 26 Mm. lang.
Rubus idæus: Früchte.
Trapa natans var. *coronata:* Steinkerne.

Auf dem nördlichen *Trapa*-Vorkommnisse wurden etwas östlich von den soeben beschriebenen[1] mehrere von Bibern genagte Stämme unter folgenden Lagerungsverhältnissen gefunden:

a) 50 Cm. *Sphagnum*-Torf.

b) 35 Cm. Strunkschicht. Besteht hauptsächlich aus Erlen, Birken und Kiefern; die Kiefern kommen gewöhnlich über den anderen Arten von Bäumen vor.

c) 155 Cm. Gyttja, nach unten mehr rein, nach oben Schwemmtorfartig.

d) *Litorina*-Thon, zuoberst mit reichlicher Einmengung von *Phragmites*.

In der Grenzschicht zwischen dem Schlamm und der Strunkschicht lagen die von Bibern genagten Stämme auf einer etwa 2 □ M. grossen Fläche in Gruppen von je 2 bis 4 ungefähr parallel liegenden Stämmen vertheilt. Wahrscheinlich hat wohl hier ein Biberbau gelegen.

Der umgebende Schwemmtorf enthielt folgende Fossilien:

Acer platanoides: Früchte.
Alnus glutinosa: Früchte.
Betula alba: Früchte und Kätzchenschuppen.
Cyperaceen-Früchte.
Nuphar luteum: Samen.
Plasmodiophora Alni.
Populus tremula: Schuppe eines männlichen Kätzchens.
Potamogeton sp.: Steinkerne.
Rhamnus cathartica: } Steinkerne.
» *Frangula:* }
Rubus sp.: Steinkerne.
Sorbus Aucuparia: Samen.
Trapa natans: Steinkerne.
Kohlen von unbestimmten Bäumen.

Es ist schon erwähnt worden, dass *Betula nana* und *intermedia* in der über dem *Trapa*-führenden Schlamm liegenden Strunkschicht angetroffen wurden, und die näheren Lagerungsverhältnisse sind im Zusammenhang mit dem südlichen *Trapa*-Vorkommnisse beschrieben worden.

Betula nana ist, wie aus dem oben gelieferten Bericht über den allgemeinen Bau des Moores hervorgeht, in der nördlichen Ecke des Sphag-

[1] Siehe pag. 324—330!

netum myrtillosum-Gebietes, wo sie nunmehr lebend vorkommt, auch zusammen mit *Betula intermedia* fossil gefunden worden. Hier ist die Lagerungsfolge:

a) 175 Cm. Sphagnum-Torf,
zuoberst mit:

Alnus glutinosa: 1 Frucht.
Betula alba: 1 Frucht, Zweige und Rinde.
Sorbus Aucuparia: Samen.

In der mittleren Schicht mit:

Andromeda polifolia: Samen.
Eriophorum vaginatum: Fasern.

Zuunterst mit z. B.:

Betula alba: Früchte und Zweige.

b) 30 Cm. Strunkschicht mit Kohlen. Die kleinen Kiefer- und Birkenstrünke sind von einer Torfmasse umgeben, in welcher konnten identifizirt werden:

Andromeda polifolia: Blätter und Samen.
Betula alba: Früchte und Kätzchenschuppen.
» *intermedia:* Früchte.
» *nana*: Früchte, ein Blatt.
Oxycoccus palustris: Blätter.
Picea Abies: Nadeln.
Pinus silvestris: Rinde und Nadeln.
Polyporus sp.
Rubus chamæmorus: ein halber Steinkern.
Sphagnum sp.: Stengel, Blätter und Sporogonien.
Tilia europæa: 1 Frucht.

c) 90 Cm. + *Phragmites-Sphagnum*-Torf, im oberen Theil mit:

Alnus glutinosa: Früchte.
Amblystegium sp.: Zweige mit Blättern.
Betula odorata:
» *verrucosa*: } Früchte und Kätzchenschuppen.
Cyperaceen-Früchte.
Equisetum limosum: Rhizome.
Ledum palustre: Blätter.
Menyanthes trifoliata: Samen.
Myrtillus uliginosa: Blätter.
Oxycoccus palustris: Blätter und Stengel mit festsitzenden Blättern.
Phragmites communis: Rhizome.
Scheuchzeria palustris: Samen.
Sphagnum sp.: Stengel Blätter und Sporogonien.
Tilia europæa: 1 Frucht.

In einer etwas tieferen Probe wurden bestimmt:

Alnus glutinosa: Früchte.

Betula alba: Früchte.
Cyperaceen-Früchte.
Equisetum limosum: Rhizome.
Menyanthes trifoliata: Samen.
Sphagnum sp.: Blätter und Sporogonien.
Pinus silvestris: Nadeln.

Picea Abies, von der man in der Strunkschicht des letzgenannten Profiles Nadeln findet, ist auch auf einem Punkte in der Mitte des östlichen Moorrandes angetroffen worden. Unter dem heutigen *Sphagnetum myrtillosum* liegt 90 Cm. *Sphagnum*-Torf mit Fasern von *Eriophorum vaginatum,* dann folgt eine etwa 50 Cm. mächtige Strunkschicht und unterhalb dieser ein tiefer Gyttja. Die Strunkschicht besteht aus Kieferstrünken (einer derselben betrug 30 Cm. im Diameter) und Birkenstämmen, von welchen oft nur die Rinde übrig war. Strünke und Stämme lagen in einem Torf mit zahlreichen *Phragmites*-Rhizomen und *Menyanthes*-Samen eingebettet. In diesem Torfe wurde ein Zapfen von *Picea Abies* angetroffen.

Najas marina wurde im *Litorina*-Thon im nordöstlichen Theile des Moores gefunden. Der Boden des Moorgebildes bestand hier aus einem mit Phragmites gemischten Schlamm. *Phragmites* scheint auch in der seichten Meerbucht gewachsen zu sein, welche diesem Moorgebilde vorangegangen ist. Diejenigen Rhizome, von welchen die oberen Theile des *Litorina*-Thons dicht durchzogen wurden, waren sehr kräftig. Die dünnen Platten, zu denen dieselben zusammengepresst waren, massen bis 39 Mm. im Diameter. Wegen der übrigen in dem Thon gefundenen Fossilien wird auf Seite 322 verwiesen.

Die oben beschriebene Lagerungsfolge zeigt uns die Entwicklungsgeschichte des Gottersätermoores von dem Zeitpunkte an, wo es anfing, sich von dem Meere zu isoliren, unter dessen Oberfläche die Depression einst gelegen hat, bis auf den heutigen Tag.

Dasjenige Meer, aus dem das Becken isolirt wurde, war das *Litorina*-Meer. Man weiss, dass dasselbe in jenen Gegenden eine grosse Ausdehnung gehabt hat. Unweit von dort hat sich am Abhang eines Ås bei Bettorps backe Schalenkies aus der *Litorina*-Zeit auf einer Höhe von etwa 37 M. ü. d. M. angehäuft. Einer von uns, SERNANDER, fand (1890) im Thon bei Hyddan südlich von Örebro 29 M. ü. d. M. Blätter von *Alnus glutinosa* und *Phragmites communis* unter Überresten von *Mytilus edulis, Tellina baltica* und *Membranipora pilosa v. membranacea* SMITT. Eine exakte Ziffer für den höchsten Wasserstand ist noch nicht bekannt, wird aber von MUNTHE[1] auf etwa 60 M. geschätzt. Die Depression liegt also bei circa 66 % von der Litorina-Grenze.

Während der Zeit kurz vor der Isolation wurde das Becken ver-

[1] HENR. MUNTHE, Preliminary Report on the Physical Geography of the Litorina-Sea. Bull. of the Geol. Inst. of Upsala. Nr. 3. Vol. II, 1894.

schlämmt, indem sich der Thon in dem damaligen, mit Laubholz umgebenen Meerbusen absetzte, in welchem *Ruppia* und *Mytilus* lebten.

Nachdem sich das Meer zurückgezogen hatte, gewährte das Gottersätermoor den Anblick eines kleinen Landsees, der bei hohem Wasserstande wahrscheinlich mit dem benachbarten Lången in Verbindung stand. Ein reiches Pflanzenleben gedieh in dieser Bucht. *Phragmites*-Bestände wechselte mit von *Ceratophyllum, Potamogeton* und Seerosen bildeten Formationen ab, in denen stellenweise *Trapa* mit wechselnden Fruchtformen eine wesentliche Zierde ausmachte. Am Wasserrande wuchsen einige Formationen mit *Carex pseudocyperus, Iris* und *Spargania.*

Hinter dem Ufergebüsch mit Erlen, *Rhamnus Frangula, Spiræa Ulmaria* etc. folgte eine üppige Laubhainvegetation, von deren Bäumen und Sträuchern ein reichlicher Abfall mit den Pflanzen derjenigen Wasservegetation gemicht war, die auf dem Grunde der Bucht die eine Gyttja-Schicht nach der anderen absetzte. Birken, Linden und Eichen scheinen in dieser Laubhain dominirt zu haben, während andere Baumarten, wie der Ahorn, die Espe, die Kiefer, die Eberesche, die Ulme und die Traubenkirsche im Bestande spärlicher auftreten. Die Hasel, *Rhamnus cathartica* etc. bildeten die Gebüschschicht.

Das Becken wurde immer mehr verschlämmt durch das Absetzen von Gyttja und dessen Äquivalenten, dem mit »Gyttja» gemischten Schwemmtorf. Die Diatomeenflora, deren Überreste einen wichtigen konstituirenden Bestandtheil dieser Gyttja ausmachen, war sehr reich. Einige dieser Diatomeen kommen doch ganz gewiss sekundär vor. Besonders ist dies der Fall mit folgenden 8 bis zu einem bemerkenswerth hohen Procente — 16 % — der ganzen Zahl auftretenden Salzwasser- und Brachwasserformen: *Campylodiscus Clypeus, C. Echineis, Cocconeis scutellum, Epithemia turgida, Melosira Borreri, Nitschia circumsuta, N. scalaris* und *Suirella striatula.* Diese Formen, welche sämmtlich in den *Litorina*-Bildungen häufig sind, sind von dem *Litorina*-Thon an den Rändern des Beckens ausgeschwemmt worden.

Allein die Diatomeen wurden bald sowohl was die Frequenz der Arten als die der Individuen betrifft reducirt. Gleichzeitig damit nahm *Phragmites* an Häufigkeit zu. Wahrscheinlich wurde das Becken schliesslich zum grössten Theile von Röhrichten erfüllt. Im Südosten ging die Formation zu einem *Sphagnetum* mit *Scheuzeria, Menyanthes, Oxycoccus, Calluna, Ledum* etc. über.

Gleichzeitig mit diesem Verschlämmen scheint das Klima seinen Charakter zu verändern. Aufänglich durch Niederschlägeverhältnisse ausgezeichnet, die einen hohen Wasserstand im Becken zur Folge hatten, fing es an, einen trockenen Charakter zu bekommen. Der Wasserstand fiel, xerophile Formationen wanderten auf das zum Moore verwandelten Seebecken hinaus, bis zuletzt Wälder mit keinerwegs unbedeutenden Stämmen grosse Partien seiner Oberfläche bedeckten.

Bei einem neuen Klimawechsel gingen indessen diese Wälder, in denen die Kiefer schliesslich fast alleinherrschend wurde, ihrem Untergang

entgegen. Eine mächtige *Sphagnum*-Invasion, die sich kaum anders als durch gesteigerte Niederschläge erklären lässt, begrub die Waldpflanzen unter ihrer schnell zunehmenden Masse. Diejenigen Formationen, in denen der Wald ertränkt wurde, bestanden im Allgemeinen aus *Sphagneta myrtillosa* und *Sph. schoenolagurosa.* Nur stellenweise wurden sie von *Sphagneta caricifera* mit *Andromeda, Oxycoccus* und *Rubus Chamæmorus* oder von Röhrichten mit *Menyanthes trifoliata* gebildet. Allein auch diese Formationen gingen bald zu denjenigen *Sphagneta myrtillosa* über, welche nunmehr nebst den daraus entstandenen *Pineta sphagnosa* die heutige Oberfläche einnehmen.

In dem Masse wie die Niederschläge zunahmen, scheint das Klima sich verschlechtert zu haben und damit nördliche Pflanzenformen in die Vegetation gekommen zu sein, wenn man nach denjenigen Überresten von *Betula nana* und *intermedia* urtheilen darf, die in den Schichten liegen, welche die Wälder der vorhergehenden Vegetation ertränken.

Untersuchen wir nun, in welchem Verhältnisse der oben geschilderte Entwicklungsgang zu denjenigen Veränderungen des Klimas und der Vegetation steht, die nach früheren Forschungen sich während der *Litorina*-Zeit in den angrenzenden Gegenden geltend machten.

SERNANDER hat, besonders durch Untersuchungen der Torfmoore des südlichen und mittleren Schweden nachgewiesen, dass die *Litorina*-Zeit aus drei verschiedenen klimatischen Perioden besteht, die er mit den von BLYTT aufgestellten atlantischen, subborealen und subatlantischen identifizirt hat. Die atlantischen und subatlantischen Perioden zeichnen sich durch Niederschlägeverhältnisse aus, welche bedeutende Absetzungen von Torf und Gyttja in den Torfmooren hervorgerufen haben, während das relativ trockene Klima der subborealen Periode in einer Menge von Mooren mehr xerophile Formationen und sogar Wälder eingeführt hat, von welchen nunmehr oft Überreste in Form von Strunkschichten zwischen den mächtigen Torfschichten der vorhergehenden zu finden sind. Er hat ferner gezeigt, dass die Flora während der atlantischen und wahrscheinlich auch während der subborealen Zeit einen mehr südlichen Charakter hatte, dass aber später eine Verschlechterung des Klimas eintrat. Bereits während der ersten Abschnitte der subborealen Zeit fand sich in der Vegetation des mittleren Schweden eine unserer jüngsten Baumarten, *Picea Abies.*

Die quartären, Fossilien führenden Ablagerungen Nerikes sind bisher verhältnismässig wenig untersucht worden, allein die vorliegenden Untersuchungen ergeben, dass die *Litorina*-Zeit auch dort diesen Entwicklungsgang durchgemacht hat.

SERNANDER[1] hat nachgewiesen, dass im Löppeskärr im südlichen Nerike, nachdem während der atlantischen Zeit eine lebhafte Absetzung von Gyttja stattgefunden hatte, eine subboreale Senkung des Wasserniveaus des Beckens eine *Carex*-Formation einführte, die allmählich mit Wald be-

[1] RUTGER SERNANDER, Die Einwanderung der Fichte in Skandinavien. Englers Bot. Jahrbücher. Bd. 15. Hft. 1. 1892 und G. F. F. Bd. 14 pag. 550.

kleidet wurde, und ferner dass dieser Wald in den *Amblystegium*-Formationen unterging, die das feuchte Klima der subatlantischen Periode über die Oberfläche des Sumpfes ausbreitete. Zur Zeit des Überganges zwischen der atlantischen und der subborealen Zeit fand sich schon die *Fichte* in der südlichen Vegetation mit z. B. *Quercus Robur* und *Acer platanoides,* die in jener Gegend während der atlantischen Zeit eine grosse Verbreitung hatte, in unserer Zeit aber nur in Form von Relikten übrig ist.

Den subborealen Abbruch des Zuwachses der Torfmoore hat SERNANDER auch in mehreren anderen Mooren Nerikes gefunden. Als einen solchen dürfte man auch die zwischen *Phragmites*-Torf und *Amblystegium-Carex*-Torf befindliche Strunkschicht deuten können, die TOLF in Mooren unter der *Litorina*-Grenze bei Nynäs im Qvismarthal nachgewiesen hat[1].

Durch pflanzengeographische Analysen hat SERNANDER dargethan, dass ein Theil der Eichenflorenvorkommnisse Relikte von der grossen Verbreitung sind, welche die Eichenflora in Nerike während der atlantischen Zeit besass, und ferner dass zu jener Zeit, die am wenigsten so lange dauerte, bis der See Hjälmaren aus dem *Litorina*-Meere isolirt wurde, mehrere westliche Pflanzentypen in jene Landschaft indrangen[2]. Gestützt auf ähnliche Analysen ist er der Meinung, dass die erwähnte Verschlechterung des Klimas *Betula nana* und *Salix lapponum* auf gewisse unter der *Litorina*-Grenze liegende Moore Nerikes herabgeführt[3].

Durch seinen Bau sowie durch seine Vegetation und die der Umgebung liefert das Gottersätermoor dasselbe Zeugniss von der Geschichte der *Litorina*-Zeit und ausserdem in wesentlichen Punkten ergänzende Beiträge.

Es war während der atlantischen Periode, dass das Gottersätermoor vom *Litorina*-Meer isolirt wurde, und während jener Periode mit ihren starken Niederschlägen fanden die mächtigen Ablagerungen von Gyttja und Schwemmtorf statt. Wenigstens der obere Theil des *Phragmites*-Torfes stammt wahrscheinlich aus der subborealen Zeit, und ohne die Annahme ihres verhältnismässig trockenen Klimas dürfte es schwer die Entstehung der weiten Strunkschicht zu erklären, welche die vorherigen Bildungen bedeckt. Die stellenweise durch *Phragmites* vertretene Invasion von *Sphagna,* welche die alten Wälder ertränkte, können wir nichts anders erklären als durch einen neuen Klimawechsel, d. h. die subatlantische Periode BLYTT'S.

Die Fossilien derjenigen Schichten, die als atlantische gedeutet worden sind, weisen unzweideutig auf eine reiche südliche Flora hin. Es giebt auch Andeutungen, dass sie fortwährend eine grosse Rolle gespielt hat und zwar wenigstens während eines Theiles der subborealen Zeit.

Diese südliche Flora wurde gesprengt, und es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass der Klimawechsel, welcher dazu beitrug, die *Betula*

[1] R. TOLF in Svenska Mosskultur-Föreningens Tidskrift. 1891. pag. 4.

[2] SERNANDER, Die Einwanderung etc. sowie: Om Litorinatidens klimat och vegetation. Geol. Föreningens Förhandl. Bd. 15.

[3] SERNANDER, Om s. k. glaciala relikter.

nana einführte, deren Reste in denjenigen Schichten liegen, die den Übergang von der subborealen zur subatlantischen Periode repräsentiren.

Die Physiognomie der heutigen Vegetation sowohl auf der Oberfläche des Moores als an seinen Rändern trägt ebenfalls deutliche Spuren der Klimaverschiebungen, von denen die Torfmoorschichten zeugen.

Die drei Birken- und Espenwiesen, die an das Moor stossen (a auf der Kartenskizze), erweisen sich durch ihren oben erwähnten Inhalt von Hainpflanzen, z. B. *Corylus, Campanula Cervicacia, Convallaria Polygonatum, Orobus vernus* und *Ranunculus polyanthemos* als Reste derjenigen Laubhainen, die einst die ganze Depression umkränzten. Wichtige Reduktionen sind aber eingetreten, und nunmehr sucht man dort vergebens nach *Acer platanoides, Prunus Padus, Quercus Robur, Rhamnus cathartica, Tilia europœa,* und *Ulmus montana,* von denen man in der Tiefe des Gottersätermoores Reste findet.

Ein Relikt aus der atlantischen Periode ist wahrscheinlich *Arnica montana.* Sie kommt in einem *Betuletum* an der Ostseite (b auf der Kartenskizze) vor. Diese Pflanze deutet durch ihre sowohl südliche als westliche Verbreitung auf eine Verwandtschaft mit der Einwanderungsgruppe, welche während der atlantischen Zeit die günstigsten Voraussetzungen für eine weite Verbreitung über den Boden Skandinaviens. Sie hat nunmehr hier seinen einzigen Standort in der Gemeinde Axberg.

Bei e auf der Kartenskizze kommt *Holcus mollis* vor.

Als KJELLMARK[1] vor etwa zehn Jahr diese Pflanze entdeckte, war der Standort schon angebaut, und es ist jetzt unmöglich zu entscheiden, ob sie aus der vorhergehenden wilden Vegetation stammt oder ob sie mit der Kultur eingeführt worden ist. Wenn sie hier wild wächst, so deutet ihre heutige ausgeprägt insulare und südliche Verbreitung, von welcher dieses Vorkommnis scharp isolirt ist, auf eine Einwanderungszeit hin, die man in die atlantische Periode verlegen muss.

Dass Pflanzen derjenigen Wasserformationen, die in dem nunmehr zugefüllten See gediehen, der die Depression des Gottersätermoores einnahm, aus dessen Vegetation verschwunden sind, versteht sich von selbst. Aus der Flora der Provinz Nerike und fast ganz Skandinaviens ist *Trapa natans* und aus der der nächsten Nachbarschaft *Carex pseudocyperus* und *Ceratophyllum demersum* verschwunden.

Die Kultur hat natürlich viel zur Zersprengung der Flora, die in der atlantischen Zeit das Gottersätermoor umgab, beigetragen. Die wichtigste Ursache dürfte jedoch in der Fichten-Invasion liegen, die, wie es scheint, während der subborealen Zeit stattfand, sowie in der Verschlechterung des Klimas, die im Übergange zwischen der subborealen und der subatlantischen Zeit eintrat.

Die glacialen Formen, welche während jener Zeit einwanderten, zeigen eine so zerstreute Verbreitung, dass eine gegen die Jetztzeit eingetretene Verbesserung des Klimas vorausgesetzt werden muss. Als Re-

[1] Bot. Notiser 1886 pag. 122.

likte aus jener Zeit der Klimaverschlechterung haben wir auf der Oberfläche des Moores *Betula nana* und *intermedia* in einem *Sphagnetum myrtillosum,* c auf der Kartenskizze (vgl. pag. 320—321) sowie ferner *Calamagrostis phragmitoides* in den feuchten Wiesen bei d auf der Kartenskizze (vgl. pag. 319). In dem nördlichen Nerike ist das Gottersätermoor das einzige Lokal für *Betula nana* und *intermedia,* und *C. phragmitoides* ist nur an ein paar Stellen der Provinz gefunden worden.

In dieselbe Kategorie gehört vielleicht die im Ufergebüsch wachsende *Corallorhiza innata* (pag. 319), die ziemlich spärlich in der Flora der Provinz auftritt. Vergl. ihr Auftreten auf dem Storholmen im See von Fardume [1].

In die hydrofilen Formationen, die während der subatlantischen Zeit in den Versumpfungen der betreffenden Gegend konstituirt wurden, kamen wahrscheinlich mehrere solche glaciale Formen ein. Als Relikte aus jener Zeit kann man *Carex heleonastes* und *Cinclidium stygium,* die KJELLMARK in einem unter der *Litorina*-Grenze gelegenen Sumpf südlich von Ormkärret gefunden hat, deuten. Sie kommen in einem *Caricetum amblystegiosum* mit *Carex teretiuscula* etc. vor.

* * *

Zuletzt einige pflanzenpaläontologische und botanische Bemerkungen bei einem Theile der gefundenen Subfossilien.

Bei einer näheren Untersuchung der im Gottersätermoor angetroffenen Fruchtformen von *Trapa natans* L. kann man leicht die beiden Haupttypen *coronata* NATH. und *lævigata* NATH. unterscheiden [2].

Bei Durchmusterung alles diesbezüglichen Materials sowohl des von uns eingesammelten als des in Upsala schon vorher befindlichen Museummaterials sowie der in der Litteratur zugänglichen Abbildungen und Beschreibungen von *Trapa*-Früchten, unter denen die von NATHORST mitgetheilten am wichtigsten sind, scheint es uns, als ob diese Haupttypen völlig getrennt wären und keine besonders deutlichen Übergangsformen zwischen ihnen bisher vorlägen.

Die Ursache, weshalb man solche Übergangsformen aufgestellt hat, dürfte die sein, dass man vielleicht allzu eifrig an gewissen dem einen oder dem anderen der Haupttypen zukommenden Merkmalen festgehalten, dabei aber von anderen Merkmalen, die zweifelsohne zu beachten sind, abgesehen hat.

Durch die untenstehende Begrenzung der *coronata*- und *lævigata*-Typen glauben wir diejenigen Merkmale hervorgehoben zu haben, welche

[1] RUTGER SERNANDER, Studier öfver den gotländska vegetationens utvecklingshistoria. Inaug. Diss. Upsala 1894 pag. 94—100.

[2] A. G. NATHORST, Om de fruktformer af *Trapa natans* L., som fordom funnits i Sverige. Bih. till Sv. Vet.-Ak:s Handlingar, Bd. XIII, Afd. III 1887.

in allen uns bisher bekannten Fällen hinreichen, die hierhergehören Früchte zu unterscheiden.

Bei Früchten von dem *coronata*-Typus ist die Corona rings um die Mündung der Frucht in allgemeinen deutlich; die oberen Stacheln an der Grenze gegen den oberständigen Theil der Frucht sind kielförmig aufgeschwollen oder mit Knoten versehen; die Winkel an der Basis der Frucht sind scharf.

Davon unterscheidet sich der *lævigata*-Typus durch folgende Merkmale: die Corona rings um die Mündung der Frucht rudimentär oder abwesend; die oberen Stacheln an der Grenze gegen den oberständigen Theil der Frucht gar nicht oder doch nur einseitig aufgeschwollen; die Winkel an der Basis der Frucht für gewöhnlich nicht scharf, die Basis daher am häufigsten abgerundet.

Im Gottersätermoor ist der *lævigata*-Typus durch mehrere Formen vertreten. Am meisten ausgeprägt ist eine Rasse (Taf. XVI, Figg. 1—4) von kräftigem Aussehen, Exemplaren aus dem südlichen Ende des Storuttern ähnlich.[1] Dieselbe beginnt mit einer f. *lævigata,* die durch eine einseitige Hebung des oberständigen Theiles der Frucht die Neigung zeigt, sich zu einer f. *conocarpa* ARESCHOUG (Fig. 1) zu entwickeln. Das nächste Glied besteht aus Formen, bei denen eine allseitige, wenn auch schwache, Hebung des oberständigen Theiles stattgefunden hat. Die in disser Richtung am meisten entwickelten Früchte sind *conocarpa*-Formen, deren oberständiger Theil wie die in Figg. 3 und 4 abgebildeten Exemplaren entwickelt ist. Die Stacheln sind bei hierhergehörenden Formen im allgemeinen nach vorn gerichtet, allein Abweichungen in dieser Hinsicht kommen jedoch vor. Bei einen Exemplare sind die Stacheln z. B. einwärts gebogen. Fig. 2 zeigt eine f. *conocarpoides* NATH. mit gerade auswärts gerichteten Stacheln.

Lævigata-Formen, die nicht zu der jetzt beschriebenen Rasse gehören, sind die auf Taf. XVI, Figg. 5—8 abgebildeten, welche vielleicht zu einer besonderen kleineren *lævigata*-Rasse gehören. Alle diese haben auswärts gerichtete Stacheln und zeigen eine Streckung der centralen, der Mündung zunächst gelegenen Partie. Völlig ausgebildete f. *rostrata* NATH. findet sich in unserer Sammlung nur spärlich und als Fragmente.

Im allgemeinen scheinen die letzterwähnten Formen vieles mit den von NATHORST[2] beschriebenen med abgebildeten ungarischen Exemplaren gemein zu haben. Eine kleine *conocarpa,* bei welcher der oberständige Theil der Frucht schmal kegelförmig ausgezogen ist, ist vielleicht am meisten auffallend (Fig. 7). In Fig. 8 ist ein Exemplar abgebildet, welches durch seine Grösse von den übrigen nahestehenden abweicht.

Der *coronata*-Typus bietet hier auch eine recht grosse Abwechselung. Die am reichlichsten vorkommende Form, die auf Taf. XVII, Figg. 9—11 abgebildet ist, ist eine Rasse von ziemlich grossen Früchten deren Corona und Hals gut entwickelt sind; die unteren Stacheln sind nach

[1] A. G. NATHORST, l. c. Taf. I, Figg. 12—14.

[2] l. c., Seite 14 und Figg. 4 und 5.

unten gerichtet, bisweilen mit den Spitzen unterhalb der Fruchtbasis reichend, unten mit zwei Knoten versehen. Die oberen Stacheln haben vorwärts gebogene Spitzen und die kielförmige Anschwellung an der Basis ist hoch, mitunter in der Mitte mehr oder weniger abgeplattet, so dass der sonst gewöhnlich zusammenhängende Kiel durch zwei langgestreckte Erhöhungen ersetzt wird, deren jede oft in zwei andere aufgetheilt wird, so dass eine ganze Reihe von Knoten an der Grenze gegen den oberständigen Theil der Frucht sich findet.

Eine forma *elongata* NATH., die offenbar mit dieser Rasse zusammenhängt, liegt in einer Menge Exemplaren vor. Bei dieser Form ist die eine Seite des oberständigen Fruchttheiles gewöhnlich kräftiger ausgebildet als die andere (Taf. XVI, Fig. 12).

Übrigens variirt die betreffende Rasse hinsichtlich der Länge des Halses, der Grösse u. s. w. Fig. 11 zeigt ein kleines Exemplar mit ziemlich ausgezogenem Halse, Fig. 13 eines der kleinsten hierhergehörende Exemplare mit überaus kurzem Halse. Die oberen Stacheln desselben sind zuerst nach unten, dann aufwärts gebogen, sodass es den Anschein hat, als gingen sie von der Mitte der Frucht aus. Fig. 14 dagegen stellt ein Exemplar dar, dem die Corona fehlt, dessen Hals aber wie bei übrigen *coronata*-Formen im Durchschnitt viereckig ist.

Einige *coronata*-Früchte sind ausserordentlich klein, nicht mehr als 15 mm. lang, und zeichnen sich durch ihre feine Streifung und ihre regelmässige Form aus (Fig. 15).

Figg. 16 und 17 stellen Formen dar, die mit den von NATHORST aus den Wiesen von Qvittinge in Schonen abgebildeten *coronata*-Früchten vergleichbar sind, von diesen weichen sie aber durch die aufwärts gebogenen Stacheln ab[1]. Bei dem letztgenannten der beiden Exemplare ist der oberständige Theil der Frucht noch mehr als bei dem aus Schonen stammenden in der Richtung gegen f. *conocarpoides* entwickelt. Von einer wirklichen Näherung zum *lævigata*-Typus kann jedoch nach unserer Ansicht weder in dem einem noch in dem anderen Falle die Rede sein, da die Früchte wegen aller übrigen Merkmale sich als deutliche *coronata*-Formen erweisen.

Auf noch eine Fruchtform vom *coronata*-Typus wollen wir aufmerksam machen, nämlich eine f. *elongata,* bei welcher der unterständige Theil der Frucht nur äusserst wenig entwickelt ist, sodass sämmtliche Stacheln fast von der Basis der Frucht ausgehen. Möglich ist, dass eine derartige Form durch das Fehlschlagen des Samens entstanden ist. Unter den im Botanischen Museum zu Upsala aufbewahrten *Trapa*-Früchten aus der Almaå in Schonen findet sich eine Frucht, die mit der auf Figg. 18 und 19 abgebildeten, aus dem Gottersätermoor stammenden vollständig übereinstimmt. Von unten gesehen, haben solche Früchte mit ihren langen, gegen die Basis verschmälerten Stacheln das Aussehen eines zierlichen Kreuzes (siehe Fig. 19).

Der Zustand, in welchem die im Gottersätermoor angetroffenen *Trapa*-Früchte erhalten sind, ist ein sehr verschiedenartiger.

[1] A. G. NATHORST l. c. Taf. I, Figg. 4 und 5.

Schon in den untersten Theilen der *Trapa*-führenden Bildungen, d. h. in der Gyttja unmittelbar über dem *Litorina*-Thon, sind Früchte angetroffen worden, bei denen die Widerhaken an den Stacheln und die Borsten um die Fruchtmündungen noch vorhanden waren. Einige derselben sind offenbar durch Rollen abgenutzt worden, z. B. die auf Figg. 1 und 2 abgebildeten. Die meisten der gefundenen Früchte waren mehr oder weniger fragmentarisch.

Um das Vorkommen der verschiedenen Fruchtformen auf den verschiedenen Niveaus der *Trapa*-führenden Ablagerungen zu zeigen, wollen wir hier ihre Vertheilung in denjenigen Sektionen, in die wir soeben das nördliche *Trapa*-fürende Profil eintheilten (pag. 325), untersuchen.

In der untenstehenden tabellarischen Übersicht bezeichnet 1—3 den Schwemmtorf von unten nach oben, 4 den obersten *Phragmites*-Torf.

	coronata-Formen.		lævigata-Formen.		Summe.
	Anzahl Früchte.	%	Anzahl Früchte.	%	
4	15	100.0	—	—	15
3	8	50.0	8	50.0	16
2	4	30.8	9	69.2	13
1	1	16.7	5	83.3	6
					50

Das Verhältnis zwischen den beiden Formen ähnelt also den von GUNNAR ANDERSSON[1] für den *Trapa*-Fund bei Wissjön in Småland mitgetheilten Ziffern. — Die *lævigata*-Früchte nehmen auch hier von unten nach oben an Menge ab, in demselben Masse wie die *coronata*-Früchte zunehmen, bis letztere in dem obersten Theile des Torfes schliesslich alleinherrschend werden.

Gleich GUNNAR ANDERSSON wollen wir darauf aufmerksam machen, dass dieses Resultat nur für den untersuchten Punkt des Moores gilt. An anderen Punkten können die Verhältnisse sich sehr wohl anders gestalten. So sind z. B. bei dem südöstlichen Vorkommnis nur *coronata*-Formen durch die ganze *Trapa*-führende Zone angetroffen werden. Möglicherweise entspricht diese Schicht in der Zeit den oberen nur *coronata-Formen* führenden Schichten des nördlichen Vorkomnisses.

NATHORST hat die Ansicht ausgesprochen, dass innerhalb des *lævigata*-Typus die f. *conocarpa* aus der reinen *lævigata* hervorgegangen und dass die Entwicklung nicht in der entgegengesetzten Richtung stattgefunden. Als Beweis dafür führt er u. A. an, dass an Lokalen, wo die

[1] GUNNAR ANDERSSON, En ny fyndort för subfossila nötter af ***Trapa natans.*** Bot. Notiser 1889, pag. 201.

lævigata fehlt, sich keine *conocarpa* findet. Bei dem oben erwähnten *Trapa*-Funde am Wissjön fehlte es jedoch nach GUNNAR ANDERSSONS Bericht vollständig an reiner f. *lævigata*, während die conocarpischen Formen und ihnen nahestehende sehr gut vertreten waren. Auch das Vorkommen von *lævigata*-Formen im Gottersätermoor spricht dafür, dass ebensowohl die conocarpischen Formen als ursprünglich betrachtet werden können. Im untersten Theile der *Trapa*-führenden Schicht bei Gottersäter haben nämlich nur *conocarpa*-Formen den *lævigata*-Typus vertreten, und von diesen sind ein paar besonders gut entwickelt. Die auf Taf. XVI, Figg. 4 und 7 abgebildeten Exemplare stammen aus der untersten Generalprobe.

Die ganze Zahl der bei Gottersäter eingesammelten *Trapa*-Früchte — ganze Exemplare oder Bruchstücke — beläuft sich auf etwa 200 Stück.

Dieser Fund, der die schwedische Nordgrenze von *Trapa* weit nördlich von ihrer früheren Grenzlinie verlegt, lässt vermuthen, dass die Pflanze auch in anderen Mooren des Mälar- und Hjälmarthales, wo man sie bisher vergeblich gesucht hat, zu finden ist. Von sehr grossem Interesse für uns war eine Mittheilung vom Probst J. WAHLFISK, dass er um das Jahr 1860 Nüsse von *Trapa natans* in einem Moore des Kvismarthales fand.

Das Bestimmen unserer subfossilen *Betula*-Überreste ist, wie bekannt, nicht immer leicht, was von der grossen Variabilität der nordischen Birkenarten und ihrer gegenseitige Affinität abhängt. Besonders ist das Bestimmen von Früchten als von *B. intermedia* herrührend mit einiger Schwierigkeit verknüpft gewesen, weil *B. odorata* eine mikrocarpe Form hat, deren Frucht sehr an die von *B. intermedia* erinnert. Als sichere *intermedia*-Früchte sind nur diejenigen bezeichnet worden, bei denen ausser den für diese Art charakteristichen Dimensionen der Nuss und der Flügel letztere ungleichförmig ausgebildet waren, ein Merkmal, das man sehr oft bei *B. intermedia* und zwar besonders bei der heutzutage auf der Oberfläche des Moores wachsenden Form findet.

Das Unterscheiden von subfossilen *Nymphæa*-Samen ist stets eine schwierige Sache. Im Allgemeinen lag in den Proben ein so reichliches Material vor, dass wir mit ziemlicher Gewissheit sowohl *N. alba* L. als *N. candida* PRESL als repräsentirt angeben können. Die Grenze, welche wir bei der Bestimmung zwischen den Samen der beiden Arten festgestellt haben, liegt bei etwa 2,2 : 3,7 mm.

Die gemachten Funde von *Ledum* und *Calluna* fordern uns auf, die Nachforschungen nach Überresten dieser bezüglich ihrer Einwanderungsverhältsnisse bisher unermittelten Formen [1] in unseren fossilführenden Ablagerungen noch weiter zu führen.

Der Fund von Flechten bietet ein gewisses Interesse, da solche in unseren fossilführenden Ablagerungen nur im Kalktuffe, erst von SERNANDER, dann von BLYTT und M. HULTH, angetroffen worden sind.

[1] Cfr. RUTGER SERNANDER, Studier öfver den gotländska vegetationens historia, pag. 100 sowie Om några arkeologiska torfmossefynd. Antiqvarisk Tidskrift för Sverige. XVI, 2.

Erklärung der Tafeln.

Tafel XVI und XVII.

Früchte von *Trapa natans* L.

1—8, Früchte vom lævigata-Typus.

1—4, Früchte zu einer und derselben Rasse gehörend.

Fig. 1. f. *lævigata;*
» 2. f. *conocarpoides,* Früchte, von den Seiten eines der oberen Stacheln gesehen;
» 3. f. *subconocarpa* NATH.;
» 4. f. *conocarpa,* Exemplare aus dem untersten Theile der *Trapa*-führenden Zone.

5—8, Früchte einer anderen Rasse.

» 5. f. *lævigata;*
» 6. f. *conocarpoides,* gewissen recenten Früchten aus Ungarn ähnelnd;
» 7. f. *conocarpa,* Exemplare aus dem untersten Theile der *Trapa*-führenden Zone;
» 8. f. *conocarpoides;*

9—19, Früchte vom coronata-Typus.

» 9. f. *coronata,* zu der im Gottersätermoor am häufigsten vorkommenden Rasse gehörend;
» 10. f. *coronata,* von derselben Rasse wie vorige; das Exemplar ist von den Seiten eines der oberen Stacheln gesehen;
» 11. f. *coronata,* von derselben Rasse wie vorige; Hals verlängert;
» 12. f. *elongata;*
» 13. f. *coronata,* Hals kurz; Krone wohl entwickelt;
» 14. f. *coronata,* Corona fehlt; das Exemplar dadurch an f. *rostrata* vom *lævigata*-Typus erinnernd;
» 15. f. *coronata,* von einer kleinen Rasse;
» 16. f. *coronata,* sämmtlichen Stacheln aufwärts gebogen.
» 17. f. *coronata,* der oberständige Theil ähnlich wie bei f. *conocarpoides* entwickelt;
» 18 u. 19. f. *elongata,* vielleicht von einer besonderen Rasse. Dasselbe Exemplar von der Seite und von unten gesehen.

Tafel XVIII.

Von *Bibern* genagten Stamme aus dem nördlichen *Trapa*-Vorkomnisse.

Tafel XIX.

Kartenskizze von den Gottersätermoor.

a) Laubhaine.
b) Vorkomnis von *Arnica montana.*
c) » » *Betula nana* und *B. intermedia.*
d) » » *Calamagrostis phragmitoides.*
e) » » *Holcus mollis.*

3.

1.

2.

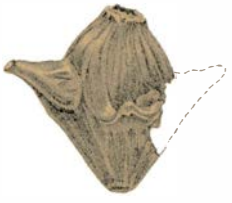
6.

4.

5.

9.

7.



8.

10.

11.

12.

13.

14.

15.

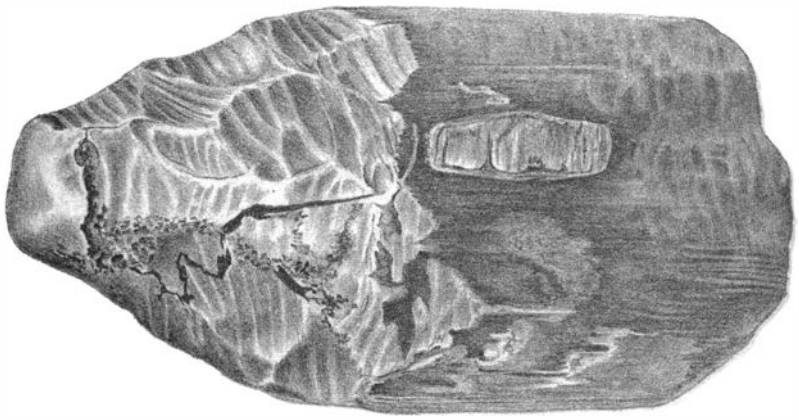
17.

16.

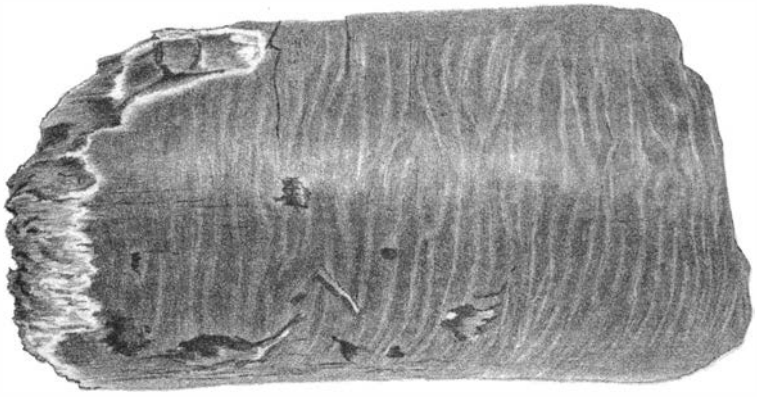
18.

19.

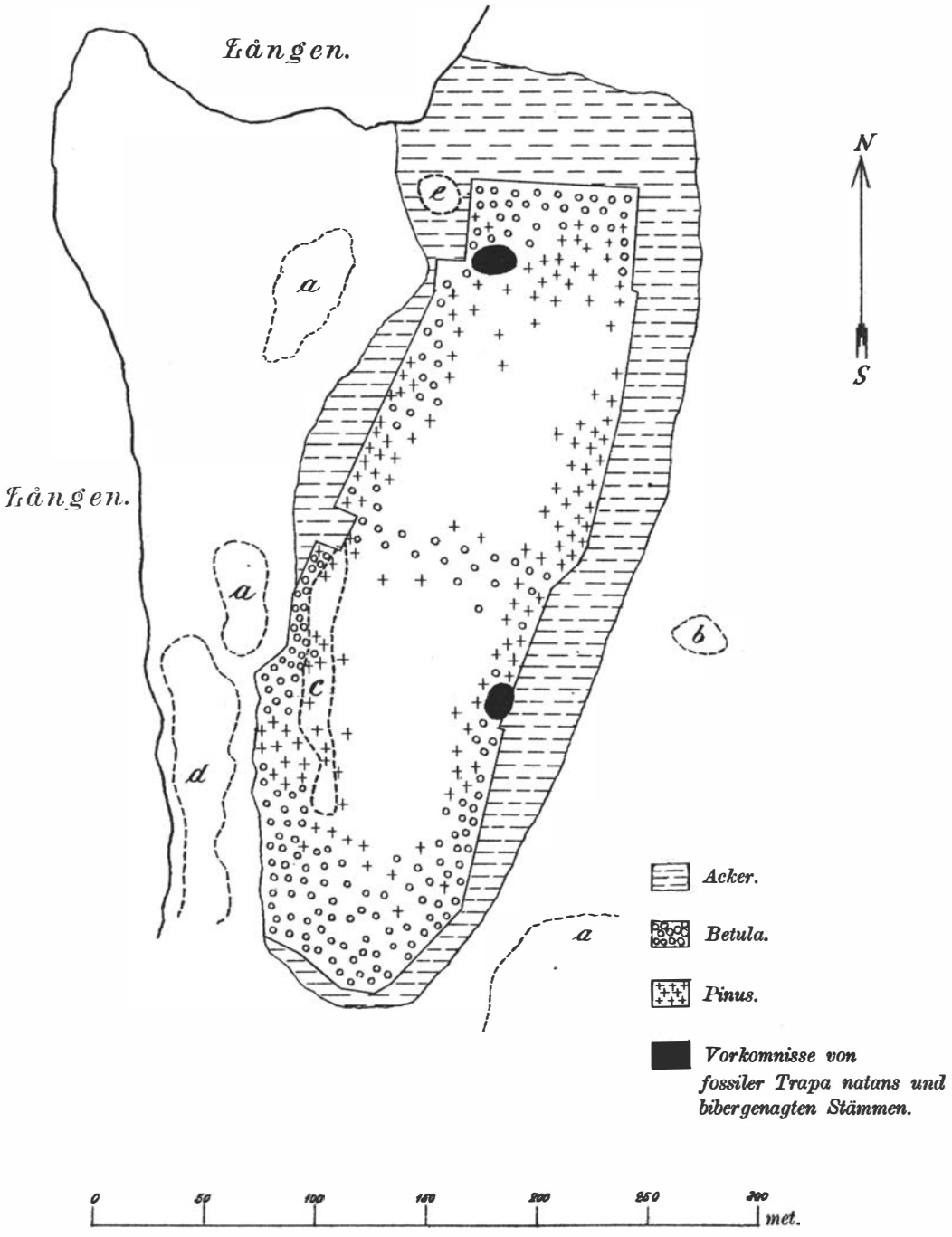
Agnes Cleve del. *L. Ljunggren Upsala.*



1.



2.

Agnes Cleve del. *L. Ljunggren Upsala.*

Gottersätersmossen.