

Ueber zwei Torflager im Bette des Nord-Ostsee-Canales bei Grünenthal.

Von

C. Weber in Hohenwestedt (Holstein).

Mit 1 Holzschnitt.

Durch die Erdarbeiten am Nordostsee-Canal ist in der Umgebung von Grünenthal im nordwestlichen Holstein eine Reihe von Aufschlüssen entstanden, deren Studium ich im vergangenen Sommer (1890) mir zur Aufgabe gemacht hatte. Im Folgenden übergebe ich die Beschreibung zweier Torflager, die ein allgemeineres Interesse beanspruchen dürften, der Öffentlichkeit.

Bei dem genannten Orte befindet sich die höchste Stelle des Thales, welches von Burg (in Dithmarschen) aus nördlich ziehend das westholsteinische von dem Dithmarschener Geestplateau trennt. Von da aus senkt sich das Gelände (von 23.1 m über Normal-Null) rasch nach Norden zu der Eider-, allmählich nach Süden zu der Elbniederung. Jener Theil des Thales wird von der Gieselau, dieser von der Holstenau durchflossen, zwischen denen also die Grünenthaler Erhebung die Wasserscheide bildet und gleichzeitig die Verbindung zwischen den beiden Geest-Plateaus herstellt. Da der Nordostsee-Canal durch das Thal von Burg von der Elbe zur Eider geführt wird, so hat er den Grünenthaler Rücken in einer Länge von ungefähr 12 km zu durchschneiden¹.

I. Das Torflager von Beldorf.

Das erste der beiden Torflager befindet sich am Nordrande des Rückens, dort wo der Canal die Eiderniederung

¹ Vergl. die officielle Karte vom N.-O.-Canal, bearbeitet von der Kaiserl. Canal-Commission in Kiel. 1890.

erreicht, unweit des Ortes Beldorf und wird im Canalbette zwischen km 31.5 und 32.1 sichtbar¹. Ich habe dieses Lager in den Monaten Juni bis October vergangenen Jahres mehrfach besucht und auf Grund einer Reihe von Einzelprofilen und Skizzen, sowie des für die Erdarbeiten von der Canalcommission angefertigten Längenprofils² ein von Süd-Südwest nach Nord-Nordost orientirtes Gesamtprofil entworfen, welches in der Figur wiedergegeben ist. Darin ist das zu beschreibende Lager durch die Buchstaben *D—H* bezeichnet. Die Linie *NN* bedeutet das Niveau von Normal-Null, die Linie *xx* gibt das Niveau an, bis zu welchem laut einer freundlichen Mittheilung des Herrn Abtheilungs-Baumeisters DOHRMANN die Schürfungen im October 1890 gediehen waren. Die unterste Grenzlinie des Profils (*S*) stellt die zukünftige Canalsole dar. Die Höhen sind im Verhältniss 1:500, die Längen in 3:10000 gezeichnet. Die Beobachtungen wurden theils dadurch erschwert, dass oberhalb der Schürfungssohle Wasser stand, theils dadurch, dass in Folge des raschen Fortganges der Erdarbeiten die Aufschlüsse gewöhnlich nur kurze Zeit sichtbar blieben, was um so misslicher war, als mich meine Berufsthätigkeit oft wochenlang verhinderte, die Baugrube zu besuchen. Die Strecke *GF* des Lagers ist so gezeichnet, wie sie im October 1890 im Westufer sichtbar wurde. Die übrigen Theile des Profils sind nach den im Ostufer sichtbar gewordenen Bildungen dargestellt, weil dort bisher die meisten Aufschlüsse gemacht sind.

Das Lager besitzt nach der bisherigen Erschliessung in dem Canal, der hier nach Nordost umwendet, eine Länge von ungefähr 500 m. Seine grösste Längenausdehnung hat es jedoch muthmasslich in westöstlicher Richtung. Der höchste Punkt befindet sich am Südende etwa 6 m über Normal-Null, die tiefste Stelle traf ich bislang bei km 31.7 ungefähr 6 m unter Normal-Null.

Der Südtheil ist unterteuft von gelben, geschichteten Sanden, in welchem sich zerstreute Blöcke finden. Die Schichten fallen

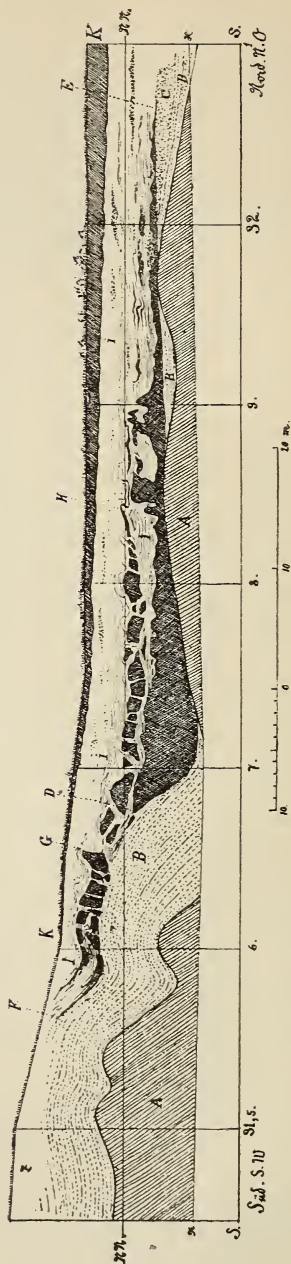
¹ Die Kilometer werden von der Canal-mündung bei Brunsbüttel an der Elbe gezählt, schreiten also auf dieser Strecke von Süd nach Nord vor.

² Ich verdanke der freundlichen Vermittlung des Herrn Abtheilungs-Baumeisters DOHRMANN ein Exemplar desselben.

unter Winkeln von 8—10° nach Nord-Nordwesten und Norden. Die Untersuchungen über ihren geologischen Charakter sind noch nicht abgeschlossen; ich hoffe im Laufe des nächsten Sommers darüber Mittheilung machen zu können. Von km 31.75 bis ca. 32 findet sich unter dem Torfe sehr harter blauer Geschiebemergel, der eine nach Ost und wahrscheinlich auch nach West sich verflachende Kuppe darstellt. Nach diesen Richtungen hin keilt sich wieder der geschichtete Sand zwischen Torf und Mergel ein, wie er auch in der flachen Mulde des letzteren bei km 31.9 sichtbar wird. Ebenso erscheint er am Nordabhange der Kuppe, wird aber daselbst bald von einem feinen kalkreichen Sande überlagert, der von hier ab die Grundlage des Torfes bildet. Er ist dadurch ausgezeichnet, dass in ihm zahllose Deckel von *Bithynia tentaculata*¹ eingeschlossen sind, deren Gehäuse ich aber völlig zerstört fand.

Wie die Abbildung lehrt, ist das Lager zum grossen

¹ Ich verdanke Hrn. Dr. GOTTSCHE die Bestimmung desselben.



A Blauer Moränenmergel. B Geschichteter gelber Sand. C Kalkreicher gelber Sand. D Streifen von Mooretritus durchschichtet. E Recentes Torflager. F Normal-Null-Linie. G Schürfungssohle im October 1890. H Bereits abgebohrter Teil des Westufers. I Unter Grenze des Westufers. Die untere Grenze des Profils (S) gibt die zukünftige Canalsohle an. Die Zahlen bedeuten die laufenden Kilometer des Canales, Maassstab der Höhen 1:500, der Längen 3:10 000.

Theil zerstört und verschoben worden, derart, dass sich zwei Stockwerke erkennen lassen.

Das untere Stockwerk reicht in der Figur von *D* bis *E*. Während die untere Grenzlinie desselben eine nach Süden sich vertiefende Mulde andeutet, zeigt die obere einen merkwürdig unregelmässigen Verlauf, der sich in den aufeinander folgenden Längsschnitten unausgesetzt ändert. Die Mächtigkeit dieses Stockwerkes ist demgemäss auch eine fortgesetzt und jäh wechselnde. Sie erlangt im allgemeinen die grössten Werthe, nämlich bis über 4 m, in dem die tiefste Stelle der Mulde erfüllenden Südtheile. Die Mächtigkeit des nördlichsten Drittheiles nimmt sehr rasch ab.

Bei km 31.7 zeigte dieses Stockwerk folgendes Profil, dessen einzelne Schichten ich von unten nach oben fortschreitend aufzähle, wobei ich gleichzeitig Bemerkungen über das Verhalten der einzelnen Schichten in anderen Theilen des Lagers anknüpfe.

1. Die unterste Lage bildet eine ca. 10 cm starke Schicht eines kalkfreien, feinen, weissen, nach oben hin humoser werdenden Quarzsandes mit zahlreichen Resten (Stengeln, Blattstücken und Früchten) von *Potamogeton natans* L.¹⁾, denen sich an einzelnen Stellen Rhizome von *Phragmites* beigesellen, nach oben hin beide in zunehmender Menge und vermischt mit Stämmchen von *Hypnum fluitans* SCHMPR.

Diese Schicht lässt sich auch dort erkennen, wo der Thonmergel unterlagert. Bei km 32 wird sie durch die oberste Lage des *Bithynia*-Sandes gebildet. Hier fand ich in ihr ausser den genannten allerdings an Zahl zurücktretenden Pflanzen ein Rhizom von *Nuphar luteum* SM. nebst anderen Pflanzenresten, deren Bestimmung noch nicht glückte.

2. Über dieser Schicht entwickelt sich ein ca. 10 cm mächtiger, sehr zäher und fester Moostorf, bestehend aus *Hypnum fluitans* mit zahlreichen Nüssen von *Potamogeton natans* L. und *Phragmites*-Rhizomen, die letzteren nach oben hin an Zahl zunehmend. Vereinzelt finden sich unbestimmbare Bruchstücke von Käferdecken. Die mikroskopische Unter-

¹ Für die Bestimmung der Species, sowie für eine Anzahl fernerer Bestimmungen bin ich Herrn HENNINGS, Custos der karpologischen Sammlung des botanischen Museums in Berlin, zu Dank verpflichtet.

suchung zeigt die Gegenwart von ziemlich zahlreichen Pollenkörnern von Koniferen (die nichts anderes als Kiefern gewesen sein können) und *Betula* nebst Sporen des dominirenden *Hypnum*¹. Diese Schicht geht allmählich über in die nächste.

3. Es folgen nämlich jetzt ca. 60 cm eines schwarzen, sehr sandigen und leicht zerbröckelnden Torfes, welcher reich ist an Pflanzenresten. Von solchen fand ich: Zweige und Wurzeln von *Pinus silvestris* L. in vorherrschender Menge, dann Samen, Blätter und Holzreste der *Betula verrucosa* EHRH., Blätter einer Weide, die höchst wahrscheinlich mit *Salix pentandra* L. identisch ist, minder häufig von *S. caprea* L., Holzreste von *Corylus Avellana* L. Von dem Vorkommen der Zitterpappel habe ich mich trotz aller Bemühung nicht mit Sicherheit überzeugen können. Die zahlreich vorhandenen, ganz flach gedrückten, nicht mehr sicher bestimmbarcn Holzreste gehören aller Wahrscheinlichkeit nach den genannten Weidenarten an. Weiterhin bemerkte ich Rhizome von *Nuphar luteum* SM. und deren Reste ziemlich zahlreich, ferner solche von *Typha* und *Phragmites*, Samen von *Hippuris vulgaris* L., von *Myriophyllum* (nach Herrn HENNINGS wahrscheinlich *M. spicatum* L.), mehrfach Früchte eines Grases, wahrscheinlich eines *Holcus* sp. (HENNINGS), solche von verschiedenen *Carex*-Arten (nach Herrn HENNINGS ist eine derselben *Carex panicea* L.), Nüsse von *Potamogeton natans*, Samen von *Nuphar luteum*. Fernerhin sehr kleine Samen einer Form von *Nymphaea alba* L. und endlich sehr vereinzelt Samen von *Menyanthes trifoliata* L. Nicht ganz sicher sind eine Frucht

¹ Es ist vielleicht nicht überflüssig zu bemerken, dass ich sowohl bei der Entnahme der zu mikroskopischen Untersuchungen bestimmten Proben an Ort und Stelle, wie bei der Untersuchung selbst sorgfältigst darauf Acht gab, dass nicht eine Übertragung der Pollenkörner etc. aus einem Objecte in das andere statthaben konnte. Weiterhin wird die folgende Bemerkung über die Untersuchungsmethode nicht unwillkommen sein. Gewöhnlich sind die meisten mikroskopischen Einschlüsse dieser Torfe dermassen geschwärzt, dass im durchfallenden Lichte bei starker Vergrösserung nichts an ihnen zu erkennen ist. In solchem Falle füge ich zu dem auf dem Objectträger befindlichen Präparate zerpulvertes chlorsaures Kalium und verdünnte Salpetersäure, welche ich in der Kälte oder bei mässiger Erwärmung einwirken lasse. Nach 10—15 Minuten sind die schwärzenden Humussubstanzen oxydirt und die Objecte vollkommen aufgehellt.

von *Ranunculus* sp. und eine solche von *Galium uliginosum* L. (HENNING). Eine Reihe anderer Funde gelang es noch nicht sicher genug zu bestimmen; eine Anzahl von Knospenschuppen, glaube ich mit Herrn Professor v. FISCHER-BENZON, dem ich sie vorlegte, zu *Salix pentandra* rechnen zu müssen. — Die mikroskopische Untersuchung zeigte das Vorhandensein zahlreicher Pollenkörner der Kiefer und der Birke, vieler Sporen von *Hypnum* und einzelner einer Polypodiacee. — Überall finden sich in dieser Schicht Rindenschuppen der Kiefer, welche stellenweise den Torf ausschliesslich zusammensetzen, untermengt mit Kätzchenschuppen der Birke. Auch Bruchstücke von Käferdecken trifft man häufig; viele Kiefernzweige zeigen die Gänge von Borkenkäfern.

Diese Torfschicht ist offenbar die Uferbildung eines süssen Gewässers, dessen Niveau ca. 5 m unter dem heutigen Normal-Null lag. Die Pflanzen, deren Reste aufgezählt sind, wuchsen theils in demselben, theils an seinem Rande, Theile derselben wurden durch Strömung und Wellenschlag an dem Ufer gleichzeitig mit Sand angeschwemmt und aufgehäuft. Auf dieselbe Weise muss auch ein winziges Stück Holzkohle¹, das ich hier fand und das wer weiss woher stammen mag, hierhergeiangt sein. Ich konnte diese Bank bis etwa zu km 32 deutlich verfolgen. Stellenweise, am auffallendsten bei 31,94, fand ich in ihr ein Haufwerk von parallel gelagerten Zweigen, wie man es an den Ufern bewaldeter Seen häufig erblickt. Die Richtung der Zweigstücke deutete an der betreffenden Stelle ein westöstlich verlaufendes Ufer an. Ausser den überwiegenden Kiefernresten nebst den anderen genannten Holzarten fand ich hier entrindete Zweigstücke des Wachholders (*Juniperus communis* L.).

4. Über dieser gehölzreichen Schicht ist ein holzleerer Moostorf abgelagert, welcher an der Beobachtungsstelle km 31.7 nahe dem Ostufer des Canals eine Mächtigkeit von ca. 1½ m zeigte, nach Westen zu-, nach Osten abnehmend. Dieser Torf hat im frischen Zustande eine rothbraune Farbe, die an der Luft sich rasch in schwarzbraun ändert. Er besteht aus *Hypnum*-Arten, vorwiegend *Hypnum hamifolium* SCHMPR. (Syn.

¹ Es ist thatsächlich feuerverkohltes, dikotyles Holz.

Musc. europ. 2. Edit. II. p. 732), wogegen ich *Hypnum fluitans* hier nicht gefunden habe. Etwa bei km 31.75 gesellt sich zu dem *Hypnum* in den obersten Lagen des Moostorfes ein *Sphagnum*, welches sehr mangelhaft erhalten ist, mir aber ziemlich sicher mit *Sph. teres* ANGSTR. identisch erscheint. Der Torf wird hier dichter und etwas dunkler. Die Stelle ist dadurch merkwürdig, dass ich an ihr die erste Polarpflanze fand, welche man in Schleswig-Holstein beobachtet hat, nämlich zahlreiche, wohlerhaltene Blätter von *Betula nana* L. Ich habe sie bisher nur an dieser einen Stelle beobachtet, die einer Fläche von nur wenigen Quadratmetern entsprechen mochte. Sie ist inzwischen durch die Canalarbeiten vernichtet worden. Zwischen den Blättern dieser Zwergbirke fand ich einen geflügelten Samen der Kiefer und konnte durch mikroskopische Untersuchung das Vorhandensein zahlreicher Pollenkörner desselben Baumes feststellen, hier sowohl wie an allen anderen Stellen dieser Moostorfbank. Ebenso fand ich in allen Regionen derselben (auch in derjenigen der *Betula nana*) zahlreiche Samen von *Menyanthes trifoliata*, meist ganz platt gedrückt und in der Regel nesterweise, bis zu 10 und mehr an einer Stelle, des weiteren Rhizome dieser Pflanze, wie besonders häufig von *Typha*, und faserige Wurzelstöcke, die vielleicht von *Eriophorum* sp. herrühren. Eine nicht geringe Reihe von weiteren Pflanzenfunden lasse ich unerwähnt, da mir ihre Deutung noch zu unsicher erscheint. Käferreste sind in dieser Schicht überaus häufig. Ein Paar der besterhaltenen hat Herr Dr. RUDOW in Perleberg, dem ich für diese, wie für die anderen Bestimmungen von Käferresten verbunden bin, für *Dasytes coeruleus* DG. oder vielleicht auch *Tilleus elongatus* L. erklärt.

Diese Schicht ist die stärkst entwickelte des ganzen Lagers; ich fand sie noch nördlich über km 32 hinaus, wenn auch stark herabgemindert. Sie ist an den zwischenliegenden Punkten in Folge der Zerstörung des Lagers in sehr ungleichmässiger Stärke erhalten.

5. Die oberste unversehrte Schicht des unteren Stockwerkes bei km 31.7 ist ein vertorfte, ziemlich lockerer Waldhumus, der, auf dem eben geschilderten Moostorf mit allmählichem Übergange aufliegend, bis jetzt keine Sumpfpflanzen

in seinen höheren Regionen bemerken liess. Die Schicht hat eine Mächtigkeit von etwas über 1 m. Ob sie ursprünglich stärker war und auf dieses Maass erst durch die späteren Einflüsse, denen das Lager ausgesetzt war, herabgemindert ist, lässt sich an dieser Stelle nicht mehr entscheiden. Ich glaube aber keine wesentliche Verminderung annehmen zu müssen, da ich die Schicht auch in den später zu erwähnenden Schollen des oberen Stockwerkes nicht mächtiger angetroffen habe. In ihr traf ich zahllose Holzreste und Früchte der Haselnuss (*Corylus Avellana* L.) an, eine grosse Menge sehr schlecht erhaltener und daher nicht sicher zu bestimmender Baumblätter, oft lagenweise und von Faserwurzeln durchsetzt, und namentlich starke Lagen, die ausschliesslich aus Halmen und Blättern eines Grases von den Grössenverhältnissen eines *Holcus* oder der *Aira caespitosa* bestehen. Hin und wieder bemerkte ich nesterweis ein Waldmoos, das mir, soweit die Erhaltung einen sicheren Schluss gestattet, *Aulacomnium androgynum* SCHWGR. zu sein scheint. Gebilde, die mit den Stämmchen und Wurzelstöcken von *Calluna vulgaris* SALISB. auffallende äussere Ähnlichkeit besitzen, zeigen sich in dieser Schicht zuerst in namhafter Menge. Die Identität ist mir aber wegen anatomischer Abweichungen, die ich noch nicht aufzuklären vermochte, vorläufig zweifelhaft. Vereinzelt traf ich auf berindete Zweige von *Juniperus communis*. Die herrschenden Holzpflanzen sind hier aber ausser der Haselnuss, die Birke (*Betula verrucosa* EHRH.), von der sich Stämme fanden, die über $\frac{1}{2}$ m Durchmesser besaßen, und besonders die Kiefer. Neben ziemlich starken und wohlentwickelten Stämmen der letzteren fand ich auch verkrüppelte Vertreter derselben Art. Eichen sind mir weder an dieser, noch an irgend einer anderen Stelle des Lagers bisher begegnet. Grössere, rindenlose Stämme, die ich anfänglich dafür hielt, erwiesen sich durch die anatomische Untersuchung als Birken. Von dieser Schicht habe ich in dem aufgeschlossenen Theile des unteren Stockwerkes nördlich von km 31.7 nichts mehr gefunden.

6. Oberhalb dieser Bank liegt eine schwache Schicht von weissem, kalk- und glimmerfreiem Quarzsande, in welcher wagerecht verlaufende Moorerdestreifen in grosser Menge

auftreten. Sie trennt an dieser Stelle das untere Stockwerk des Torflagers von dem oberen, ist auch in Spalten des unteren Lagers eingedrungen und darin besonders schön horizontal mit Moorerdestreifen durchschichtet.

Das obere Stockwerk des Beldorfer Lagers ist in der Figur mit *FGH* bezeichnet. Es besitzt einen wellenförmigen Verlauf und ist nicht zusammenhängend, sondern besteht aus zahllosen einzelnen Schollen. Nördlich von km 32 ist es nur in vereinzelt Schollen angetroffen: dagegen erstreckt es sich nach Süden weit über den Rand des unteren Stockwerkes hinaus. Die Schollen liegen meist nicht vollkommen wagerecht, sondern etwas divergent geneigt, aber niemals sah ich sie auf den Kopf gestellt oder überkippt. Die Untersuchung ihres Liegenden lässt keinen Zweifel darüber, dass man es hier nicht mit einer erneuten, an Ort und Stelle stattgefundenen Torfbildung zu thun habe, sondern mit losgerissenen Trümmern des unteren Stockwerkes, die allerdings hin und wieder beträchtliche Dimensionen besitzen. Alle bisher untersuchten Schollen gehören der vierten und fünften Schicht, die das Profil des unteren Stockwerkes bei km 31.7 zeigte, an. Meist sind beide Schichten noch in ihrer natürlichen Verbindung, oft aber ist die Waldschicht von der Schicht des *Hypnum hamifolium* abgetrennt und die eine wie die andere für sich gelagert, doch, soweit ich bisher fand, stets so, dass die Waldschicht oben, die *Hypnum*-Schicht unten liegt. Südlich von km 31.6 in der Figur ist diese Trennung durchweg erfolgt, so dass man hier zwei parallel verlaufende Schichten sieht, die ich aber ebenso häufig auch an anderen Stellen antraf.

Die Schollen sind in weissen, kalkfreien Quarzsand eingeschlossen, welcher von zahllosen, aus Torfdetritus gebildeten Streifen von wechselnder Mächtigkeit durchsetzt ist. Hin und wieder finden sich Geröllablagerungen, gewöhnlich in linsenförmigen Bänken, deren Bestandtheile Faustgrösse nicht wesentlich überschreiten. Bei km 31.97 fand ich eine derartige Geröllbank unmittelbar dem unteren Stockwerk des Torfes in einer Mächtigkeit von 0.5 m aufgelagert, in der Art, dass die grössten Steine im Liegenden der Geröllbank

sich fanden. Nur verhältnissmässig selten traf ich in diesem die Schollen umgebenden Sande einzelne abgerundete Steine, deren Durchmesser ca. 1.5 dm betrug. Bei km 32.1 erscheinen auch vereinzelt linsenförmige Lagen eines grünlichen Thones, die höchstens 0.3 m Mächtigkeit erreichen.

Die tiefsten Lagen des Moorstreifensandes, namentlich diejenigen, welche das untere Stockwerk unmittelbar überlagern, zeigen, wie bei km 31.7, parallele Schichtung, die einen horizontalen oder einen schwach wellenförmigen Verlauf besitzt. Weiter nach oben, zumal in der Umgebung der Schollen des oberen Stockwerkes nehmen die Moorstreifen einen discordanten, unregelmässig welligen Verlauf an, der stellenweise in Zickzacklinien übergeht.

Gelegentlich ist auch der Sand von Moorstreifen ganz frei und lässt dann keine deutliche Schichtung erkennen. Andererseits liegen sehr viele der Schollen, besonders die kleineren in einem mit Torfmulm gleichförmig durchsetzten Sande.

Fassen wir das Gesamtprofil des Beldorfer Lagers, wie es sich etwa in dessen Mitte gestaltet, hier noch einmal zusammen, so ergibt sich von unten nach oben gehend Folgendes:

Die Unterlage bilden Moränenmergel, geschichtete Sande von noch näher zu ermittelndem geologischen Charakter und Kalksand mit *Bithynia tentaculata*.

Die zweite Schicht bildet das untere, zusammenhängende Stockwerk des Torfes,

die dritte ein Moorstreifensand,

die vierte das obere, aus Schollen zusammengesetzte Stockwerk des Torfes,

die fünfte wieder der Moorstreifensand.

Es erübrigt noch hinzuzufügen, dass dieses Profil oben durch eine recente Torfbildung abgeschlossen wird, welche nach Norden an Mächtigkeit zunimmt und in das weite Moor der Gieselauniederung übergeht.

Wir dürfen unzweifelhaft annehmen, dass wir das ältere Torflager in dem bei km 31.7 geschilderten Profile des unteren Stockwerkes in seiner ursprünglichen Vollständigkeit vor uns sehen. Nichts deutet darauf hin, dass über dem Waldtorfe der obersten Lage eine erneute Ablagerung von Pflanzen-

resten stattfand. Ob das Torflager an allen Stellen vor der Zerstückelung das gleiche Profil gezeigt habe, lässt sich schwer entscheiden. Ziemlich deutlich keilen sich die zweite und dritte Schicht des letzterwähnten Profiles nach Norden aus, so dass jenseits km 32 die vierte Schicht unmittelbar der ersten aufliegt; doch ist es nicht ganz sicher, ob man hier noch ursprüngliche Bildungen vor sich habe.

Wegen der im Norden des Lagers stattgefundenen tiefgreifenden Zerstörung ist es auch schwer, sich ein Bild davon zu machen, ob und wie weit es sich ursprünglich weiter nach Norden ausdehnte. Man hat bei km 34 aus dem ca. 4 m mächtigen Moore im Bette der Gieselau kräftige Kiefernstubben und Birkenstämme, oft mit Vivianit durchsetzt, sammt Resten anderer Holzarten in grosser Zahl herausgebaggert. Es ist eine nahe liegende Frage, ob diese Kiefernwälder mit denjenigen, welche wir bei km 31.7 in Tiefen von 5 und von 1.5 m unter Normal-Null feststellten, in irgend welchem Zusammenhang standen. Vielleicht werden die weiteren Aufschliessungen nördlich von dem Beldorfer Lager eine sichere Antwort auf diese Frage ergeben, vorausgesetzt dass die Wasserverhältnisse eine Beobachtung zulassen. Ich bin geneigt, schon jetzt einen solchen ursprünglichen Zusammenhang anzunehmen.

Nach meiner Ansicht ist die ganze, weite Niederung, welche sich nördlich und nordöstlich von Beldorf bis über die Eider hinaus erstreckt und welche als die Reithmoor-Niederung bezeichnet werden mag¹, anfänglich von einem Süswasser-See erfüllt gewesen, dessen Ufer Kiefernwälder trugen, worauf die drei untersten Schichten des Beldorfer Torflagers bei km 31.7 hinweisen. Später erfolgte eine Versumpfung desselben in Folge der Entwicklung ausgedehnter *Hypnum*-Moore, wie sie die vierte Schicht des erwähnten Lagers andeutet. In einem nun folgenden trockenen Zeitalter verlässt der Kiefernwald die bisher innegehabten alten Ufer, überzieht einen grossen Theil des *Hypnum*-Moores und hinterlässt die oberste Schicht jener Torfbildung. Nun beginnt die Verschüttung und die Zertrümmerung, welche vielleicht haupt-

¹ Das Reithmoor liegt im Centrum der Niederung und bedeckt einen beträchtlichen Theil derselben.

sächlich die an den Rändern der Niederung befindlichen alten Moore betraf und so gründlich erfolgte, dass stellenweise Unterbrechungen zwischen den peripherischen und den centralen Theilen der Moore eintraten. Wie schon bemerkt, deutet nichts nach den vorliegenden Befunden in den oberen Schichten des Torfes auf eine allmähliche Einleitung der Zertrümmerungsperiode: keinerlei neue Ablagerungen von Pflanzen haben über dem Waldtorfe der obersten Schicht des Beldorfer Lagers stattgehabt. So unwahrscheinlich es klingen mag, so bleibt nach den bisherigen Beobachtungen doch kein anderer Schluss übrig, als dass dem Fortwachsen des Torflagers ein jähes Ende bereitet worden sei.

Welche Kräfte haben nun dieses Ende herbeigeführt und das Lager zerstört?

Es liegt nahe, anzunehmen, dass die Ursache ein von Norden nach Süden vorrückender Gletscher des jüngsten Inlandeises die Ursache gewesen ist. Für eine Stauchung spricht der wellenförmige Verlauf des oberen Stockwerks, besonders die mit *G* bezeichnete, abgebrochene Stelle. Dafür spricht ferner der wellenförmige oder zickzackartige Verlauf der Moorerdestreifen in dem das obere Stockwerk umhüllenden Sande.

Einer derartigen Deutung stellte sich mir aber anfänglich der Umstand entgegen, dass ich nirgends eine Andeutung einer den deformirten Torf überlagernden Grundmoräne erblicken konnte. Die Schichtung der erwähnten Sande liess vielmehr eine Wasserwirkung annehmen, und da Wasser allein nicht grössere, zusammenhängende Torfmassen zu transportiren vermag¹, so glaubte ich eine Mitwirkung von Eisschollen annehmen zu müssen. Vor einiger Zeit hat Herr CH. RABOT² auf die starken Veränderungen hingewiesen, welche das Eis der grossen arktischen Ströme an ihren Ufern hervorruft. Es liess sich leicht annehmen, dass die Eider zur Zeit der Schmelze des jüngsten Inlandeises, gespeist durch die Schmelzwässer der im Osten noch vorhandenen Gletscher, die Reith-

¹ Mit Wasser völlig durchtränkter, frisch herausgestochener Torf sinkt in Salzwasser vom spec. Gew. 1.15 sofort unter. Die grösste Dichte des Meerwassers ist 1.03.

² Vergl. Naturwissensch. Rundschau. V. p. 510 u. 520 vom 4. und 11. October 1890.

moorniederung bis nach Beldorf hin ausfüllte und in jedem Frühjahr ein Gemenge von Flusseis und Gletschereis längs der Ufer drängte und dieselben verheerte.

Ich musste mir aber weiterhin sagen, dass durch derartige Kräfte auch eine etwa vorhandene, schwache Grundmoräne zum grössten Theile vernichtet werden konnte. Es handelte sich nun darum, zu prüfen, ob nicht in irgend einem Theile der Gieselau- bzw. Reithmoorniederung vereinzelte Theile dieser vermutheten Grundmoräne der allgemeinen Zerstörung entgangen sein mochten.

In der That glaube ich derartige Orte gefunden zu haben und zwar gar nicht weit von dem Beldorfer Lager bei km 33.2 im Canalbette, sowie noch an einigen weiter nordöstlich gelegenen Punkten. Eine unmittelbare Beobachtung ist freilich wegen des zu hohen Wasserstandes nicht möglich. Allein die Bohrerergebnisse der Kaiserlichen Canalcommission lassen kaum einen Zweifel übrig. Nach denselben haben sich folgende Bohrprofile ergeben, die ich mit der Bezeichnungsweise des bereits erwähnten „Längenprofils etc.“ wiedergebe. Die links von den einzelnen Schichten stehenden Zahlen geben die Folge von unten nach oben an.

I.		II.	
km 33.2.		km 35.8.	
6) Mutterboden . . .	0.20 m	5) Mutterboden . . .	0.15 m
5) Lehm, sandig . . .	0.70 „	4) Moor	2.00 „
4) Moor	1.10 „	3) Sand mit Klai und	
3) Kalkhaltiger Sand .	4.10 „	Thon	3.10 „
2) Grober, kalkhaltiger		2) Mooriger Sand . .	2.10 „
Sand	4.10 „	1) Thon mit Sand . .	0.80 „
1) Sand	1.10 „	Gesammttiefe	8.15 „
Gesammttiefe	11.40 „	Bohrloch bis 2 m oberhalb der	
Bohrloch bis zur Canalsohle		Canalsole geführt.	
geführt ¹ .			
III.			
km 36.3.			
7) Mutterboden . . .	0.15 m	und thonig . . .	2.10 m
6) Moor	1.90 „	2) Mooriger Sand . .	2.10 „
5) Klai mit kalk-		1) Klai	1.00 „
haltigem Sand . . .	1.15 „	Gesammttiefe	9.40 „
4) Mooriger Sand . .	1.00 „	Bohrloch bis 0.9 m oberhalb	
3) Sand, kalkhaltig		der Canalsole geführt.	

¹ Die Canalsole befindet sich 9.4 m unter Normal-Null.

IV.		V.	
km 37.3.		km 37.8.	
3) Moor	3.1 m	3) Moor	3.1 m
{ Sand mit Thon,		{ Sandiger Thon,	
kalkhaltig	3.2 „	kalkhaltig	2.1 „
2) { Thon, kalkhaltig	1.0 „	2) { Thon, kalkhaltig	2.1 „
Thon, kalkhaltig,		Thon, kalkhaltig,	
sandig.	1.0 „	sandig.	1.0 „
1) Mooriger Sand, kalk-		1) Mooriger Sand	1.0 „
haltig	1.0 „	Gesammttiefe	9.3 „
Gesammttiefe	9.4 „	Bohrloch bis 1.8 m oberhalb	
Bohrloch bis 1.5 m oberhalb		der Canalsohle geführt.	
der Canalsohle geführt.			

In diesen Profilen sind diejenigen Schichten im Drucke hervorgehoben, welche meines Erachtens als die Grundmoräne des letzten Inlandeises in diesem Theile Schleswig-Holsteins anzusehen sind, nämlich Lehm-, Thon- und Mergelbänke, welche Moore oder als zerstörtes Moor zu deutenden „moorigen Sand“¹ überlagern. In dem Profil II möchte ich die tiefste angebohrte Schicht, die als „Thon mit Sand“ bezeichnet ist, als die Grundmoräne der früheren Eisbedeckung ansehen. In dem dritten Profile, wo zweimal sandige Moore von Moränen überlagert erscheinen, hat vielleicht eine ähnliche Sonderung des Torfes in zwei Stockwerke stattgehabt, wie im Beldorfer Lager.

Sind meine Annahmen richtig², so hindert nichts, das Beldorfer Torflager, welches ja deutlich von dem Moränenmergel einer früheren Eisbedeckung unterteuft ist, als ein solches zu betrachten, welches in der Periode zwischen zwei Haupt-Eisbedeckungen entstanden und durch einen Vorstoss der

¹ Dieselbe Bezeichnung führt in dem Bohrprofil von km 31.7 bei Beldorf das ältere Torflager.

² Noch überzeugender dürfte sich die Thatsache erweisen, dass ich auf der Höhe des Grüenthaler Rückens mehrere durch Sande getrennte Grundmoränen beobachtet habe, über die ich ausführlichere Veröffentlichung vorbehalten. Hier nur soviel, dass zwischen km 31 und 30.5 bis jetzt zwei Grundmoränen sichtbar wurden, die durch einen geröllführenden, kalkreichen Sand mit Bruchstücken von Bryozoen geschieden sind, ferner bei km 30 sogar fünf durch Sande getrennte Moränen, deren Mächtigkeit in der Reihenfolge von unten nach oben abnimmt, und endlich, ungefähr bei km 29, wieder zwei in Färbung und Zusammensetzung verschiedene Grundmoränen unmittelbar über einander liegend.

Gletscher der letzten Vereisung deformirt ist, während die Grundmoräne der deformirenden Gletscher selbst nachträglich vernichtet ward. Aus der botanischen Zusammensetzung und der Mächtigkeit des Lagers ergibt sich, dass die Bildungsperiode eine langandauernde und von ähnlicher Temperatur gewesen sein muss, wie die gegenwärtige Periode, Eigenschaften, die bekanntlich nach anderweitigen Beobachtungen der sogenannten Interglacialzeit zukommen.

Nun ist freilich durch die Untersuchungen des Herrn Dr. GOTTSCHÉ über die Tarbecker Austernbänke¹ als sicher erwiesen, dass während dieser Periode das Meer den grössten Theil von Holstein bedeckt hat². Diese Thatsache lässt sich aber mit den Befunden des Beldorfer Lagers wohl in Einklang bringen, wenn man annimmt, dass das Meer sich zurückzog, bevor diese Zeit ihren Höhepunkt erreicht hatte. Es siedelten sich auf dem trocken gewordenen, ausgesüssteten Boden daher auch keine Glacialpflanzen an, sondern die Zeugen eines wärmeren Klimas, wie *Potamogeton natans*, *Phragmites* und *Pinus silvestris*, die in den tiefsten Schichten des Beldorfer Lagers gleichzeitig auftreten.

Sollte nun aber nicht das Erscheinen der *Betula nana* auf ein kälteres Klima hindeuten? Unter den Umständen, wie die Pflanze hier auftritt, muss ich dem entschieden widersprechen. Sie erscheint erst sehr spät, als sich ein Hochmoor entwickelt hatte, an dessen Rändern Kiefern wuchsen; sie ist nicht weit ausgebreitet, sondern anscheinend nur auf eine kleine Stelle beschränkt; sie ist später gänzlich verschwunden, und an ihrer Statt hat sich eine üppige Waldvegetation von Kiefern, Birken, Haseln, Gräsern u. s. w. entwickelt. Sie ist nicht das Zeugniß für eine kalte Inter-

¹ Sedimentärgeschiebe Schleswig-Holsteins p. 5.

² Die Tarbecker Austernbänke liegen ca. 80 m über dem Meere, während die mittlere Meereshöhe des westholsteinischen und des dithmarschener Geestplateaus, welche beide zwischen Tarbeck und der Nordsee liegen, nach meinen, auf Grund der Messtischkartenblätter ausgeführten Berechnungen sich auf ca. 35 m beläuft. Nur zwei Punkte erreichen hier Höhen über 80 m, nämlich der Nindorfer Berg (81.7 m) und der Hennstedter Holzberg (83 m). Jedenfalls war der Grüenthaler Rücken mit 23.1 m Seehöhe zur Zeit der Bildung der erwähnten Austernbänke vom Meere überfluthet.

glacialzeit, sondern nur für einen nasskalten Standort, den ihr das Moor bot, auf dem sie gegen die Concurrenz anspruchsvollerer Pflanzen gesichert war, und höchstens vielleicht (mitsammt der Moostorfbildung selbst) ein Zeugniß für ein etwas kühleres Intervall der ganzen Periode.

Vergleicht man die bei diesem Torflager gemachten Wahrnehmungen mit denen, welche Herr Professor v. FISCHER-BENZON an den Torflagern der Gegenwart in Schleswig-Holstein gemacht hat¹, so fällt auf, dass hier schon in der ersten Zeit der Torfbildung die Kiefer neben der Weissbirke vorhanden ist, während die Zitterpappel fehlt, oder doch so spärlich vertreten ist, dass sie mir entgehen konnte. Weiterhin ist es sehr zweifelhaft, ob man noch die Eiche in dem Lager antreffen wird, während sie doch in den höheren Lagen recenter Moore sich stets in Menge einfindet. Auch das sind Umstände, welche sich aus einer Verschiedenheit der Epochen erklären mögen, in welchen die Torfbildung statt hatte.

2. Das Torflager von Grossen-Bornholt.

Das zweite Torflager beginnt etwa 800 m südlich von der höchsten Stelle des durchschnittenen Grünenthaler Rückens sich auf einer Strecke von ungefähr 150 m im Canalbette an der Stelle zu zeigen, wo der Canal eine sumpfige Mulde von geringer Ausdehnung durchschneidet (zwischen km 28.5 und 28.65). Da es unfern des Ortes Grossen-Bornholt liegt, mag es nach diesem bezeichnet werden. Obwohl es noch nicht völlig erschlossen ist, so zeigt der bisherige Aufschluss eine grosse Ähnlichkeit mit dem Beldorfer Lager. Minder sicher ist die Annahme, dass es geringere Dimensionen als dieses besitzt, da sich noch nicht einmal die Richtung feststellen lässt, in welcher es sich hauptsächlich ausdehnt. Die tiefste bisher gesehene Stelle liegt 14 m über Normal-Null, ungefähr bei km 28.6. Von da an steigt die untere, schwach wellig verlaufende Grenzlinie etwa um einen Meter nach Norden an, und allem Anscheine nach erfolgt auch ein ähnliches Ansteigen nach Süden, so dass das Lager eine flache Mulde ausfüllt. Die Entfernung des tiefsten Punktes von der Erd-

¹ Untersuchungen über die Torfmoore der Provinz Schleswig-Holstein. (Ber. d. Deutschen Bot. Gesellsch. 1890. p. 378.)

oberfläche beträgt ca. 3.5 m, die Mächtigkeit des Lagers an derselben Stelle 2—2.5 m, nach Norden und muthmasslich auch nach Süden hin keilt es sich aus.

Auf der ganzen blossgelegten Strecke ist es unterteuft von hartem, aschgrauen bis lehmfarbenen, sandigen Moränenmergel, in welchem grosse Blöcke zerstreut liegen. Über ihm befindet sich ein kalkfreier Quarzsand, mit Moorerdestreifen und Geröllbänken, deren Bestandtheile höchstens Faustgrösse erreichen und meist aus zerbrochenen Feuersteinen bestehen. Die Moorerdestreifen zeigen denselben discordanten, welligen Verlauf, wie bei dem Beldorfer Lager; ebenso wie dort nehmen sie in den unteren Regionen häufig einen ungestört horizontalen Verlauf an. Den oberen Abschluss des Profiles bildet ein recenter Torf von höchstens 0.3 m Mächtigkeit, dessen Basis einen auffallend unregelmässigen, zickzackartigen Verlauf hat. Das recente Lager ist mit Haseln und Birken bewachsen gewesen, deren Wurzeln theilweis bis auf den Grund des älteren Lagers hinabgehen.

Es lassen sich an diesem Lager nicht gut zwei Stockwerke wie bei dem Beldorfer unterscheiden, obwohl auch hier zahlreiche, losgerissene, in Moorsand eingebettete Schollen über dem zusammenhängenden unteren Theile lagern, da sie doch nur vereinzelt auftreten. Dafür zeigt aber die einzige vorhandene, dem unteren Stockwerk des Beldorfer Lagers entsprechende Torfschicht eine noch stärkere Zerfetzung als dort. Häufig erscheinen in dem Profile von oben nach unten schräg in den Torf eingetriebene, oft nach entgegengesetzten Richtungen geneigte Spalten oder Gänge, welche mit Quarzsand ausgefüllt sind, dem sich Torfbrocken und Moorerdeschichten beimengen.

Ungefähr bei km 28.6 zeigt das Lager an seiner tiefsten Stelle folgendes Profil, dessen Schichten ich von unten nach oben gehend bespreche.

1. Die unterste durchschnittlich 0.2 m mächtige Lage bildet ein sehr feiner, kalkfreier Quarzsand von bläulichweisser Farbe, der obere Theil ist moorhaltig und durch Wechsel von moorreicheren und -ärmeren Lagen deutlich geschichtet. Von Pflanzenresten, die noch erkennbare Structur besitzen, fand ich nur stark zerdrückte Körner, deren bo-

tanische Besprechung ich einer weiteren Veröffentlichung vorbehalten. Ich benenne sie wegen der sklerenchymatischen Beschaffenheit ihrer Wand und ihrer Form vorläufig *Sclerocarpus obliquus*¹. — Die mikroskopische Untersuchung des moorigen Sandes zeigt Sporen von *Sphagnum* und Pollenkörner der Kiefer, letztere hin und wieder z. B. am Rande der Mulde in ungeheurer Menge, ferner Pollenkörner der Birke und auch solche einer Graminee. Einige vorhandene Holzreste waren nicht mehr bestimmbar.

2. Die nächsthöhere Schicht bildet ein 0.2—0.3 m mächtiger, sandfreier Torf, welcher sich an den blossgelegten Stellen in dünne Lagen gesondert zeigt, die ihm eine schieferartige Structur verleihen. Die einzelnen Schieferplättchen haben im frischen Zustande eine lederartige Beschaffenheit. Beim Trocknen verkrümmen sie sich und werden steinhart, indem sie ein wenig an Volumen einbüßen. Es zeigen sich alsdann zahlreiche Gypsnadeln und Krusten von Eisenvitriol in ihm. Mit blossem Auge sind von Pflanzenresten nur zahlreiche Körner von *Sclerocarpus* zu bemerken. Die mikroskopische Untersuchung zeigt Pollenkörner von Birken und Koniferen, die letzteren aber minder zahlreich als in der vorigen Schicht, weiterhin Sporen von *Hypnum* und *Sphagnum* und Bruchstücke der Blätter beider Gattungen nebst spärlichen Fragmenten eines Gramineen- oder Cyperaceen-Blattes. Ich muss jedoch bemerken, dass die *Sphagnum*-Reste seltener erscheinen als die von *Hypnum*, zumal in den tieferen Lagen dieser Schicht. Weitere mikroskopische Funde muss ich vorläufig übergehen, da ihre Deutung noch nicht hinreichend sicher ist.

3. Die dritte Schicht hat eine Mächtigkeit von 0.5 m. Sie stellt einen sandfreien, beim Anschneiden im frischen Zustande rothbraun gefärbten Moostorf dar, der sich an der Luft rasch dunkel färbt. Die untere, etwa 1 dm mächtige Lage bildet als Übergang zu dem vorigen einen sehr dichten (nicht schieferigen) Torf mit kaum erkennbaren Pflanzenresten, unter welchen sich mikroskopisch zahllose Pollenkörner der Kiefer, minder häufig die der Birke nebst den Sporen von *Sphagnum* und *Hypnum* nachweisen lassen. Die obere Lage dieser

¹ Auch in den untersten Lagen des Beldorfer Lagers sind ähnliche Körner vereinzelt bemerkt.

Schicht ist lockerer und besteht fast ausschliesslich aus sehr gut erhaltenen *Sphagnum subsecundum* NAB. E., von dem sich zahlreiche zerdrückte Kapseln, Kapseldeckel und Sporen zeigen. Ich bemerkte in dem Moose eingebettet zahlreiche beblätterte Sprosse von *Andromeda polyfolia* L., lange Rhizome, wahrscheinlich von einer *Carex*, Rhizome von *Typha*, einen geflügelten Kiefersamen, zahlreiche Pollenkörner desselben Baumes sowie auch der Birke. Überaus häufig sind Käferdecken von denen Herr Dr. Rudow die besterhaltenen bestimmte als *Notiophilus aquaticus* L., *Drypta emarginata* FBR. und *Feronia cuprea* L. Erst in der oberen Grenzregion dieser Schicht erscheinen Wurzeln und Zweige der Kiefer und deuten den Übergang in eine Waldschicht an.

4. Über diesem Moostorf lagert mit Moorstreifen durchschichteter weisser Sand, dessen Mächtigkeit sich ebenso wenig wie der obere Abschluss des Profiles an dieser Stelle ermitteln liess, da beide durch die Erdarbeiten zerstört sind.

Etwas abweichend gestaltet sich das Profil des Lagers ca. 50 Schritt nördlich von der eben beschriebenen Stelle.

Die erste Schicht zeigt hier dieselbe Beschaffenheit und Mächtigkeit wie dort.

Die zweite ist höchstens 15 cm stark, die Stücke, in welche der Torf sich sondert, sind kleiner, die schiefrige Structur in Folge dessen minder auffallend, im Übrigen aber ganz wie vorher beschrieben.

Die dritte Schicht von unten ist etwa 20 cm stark, lässt im Liegenden den dichteren Übergangstorf erkennen, im Hangenden den minder dichten *Sphagnum*-Torf, der hier aber wesentlich reicher ist an Blättern und Rhizomen einer Cyperacee oder eines Grases, auch schlecht erhaltenes dikotyles Holz aufweist, das wahrscheinlich einer Birke angehört. Es zeigt sich selbst, aber spärlicher, in dem Übergangstorfe. Die *Sphagnum*-Reste sind ebenfalls sehr schlecht erhalten und nicht sicher bestimmbar. Reste von *Andromeda* und Spuren der erwähnten Waldbäume sind hier, wie früher beschrieben. Diese Schicht wird überlagert von einem schwarzen Waldhumus, welcher mit mehreren dünnen Lagen sehr feinen, kalkfreien Quarzsandes wechselt und endlich in reinen Waldtorf übergeht. Die mit Sand wechselnde Lage desselben hat nur

0.2—0.3 m Mächtigkeit. Sie hat sich als verhältnissmässig reich an Pflanzenresten erwiesen. Ich fand in ihr: Zahlreiche Nüsse von *Carpinus Betulus* L., einen Steinkern von *Ilex Aquifolium* L., über dessen Identität, auch abgesehen von der Übereinstimmung in der äusseren Gestalt, die anatomische Untersuchung jeden Zweifel ausschliesst, eine Nuss von *Trapa natans* L., spärliche Früchtchen von *Potamogeton natans* L. (die Art von Herrn HENNINGS bestimmt), Samen von *Nuphar luteum* SM. und solche einer kleinsamigen *Nymphaea alba* L., die mit der im Beldorfer Lager gefundenen ident ist. Unter den Früchten mehrerer *Carex*-Arten hat Herr HENNINGS diejenigen von *C. panicea* erkannt. Endlich fand ich eine sehr bedeutende Menge eirunder Körner (etwa von der Grösse eines Pfefferkornes), von denen zuerst Herr Professor v. FISCHER-BENZON bei einem gemeinsamen Besuche des Lagers vereinzelte in losen Torfstücken bemerkte, und auf deren Ähnlichkeit mit *Holopteleura Victoria* CASP. (Ann. d. Sc. natur. 4 Sér. Bot. t. VI. pl. 12 fig. 11—20) er mich aufmerksam machte. Die anatomische Untersuchung der Samenschale erwies jedoch, trotz der äusseren Ähnlichkeit, so tiefgreifende Abweichungen von den von CASPARY beschriebenen Körnern, dass ich mich entschliessen musste, die hier gefundenen vorläufig als einer völlig verschiedenen Pflanze angehörig zu erklären. Ich benenne sie *Cratopteleura holsatica* und behalte mir eine ausführliche Beschreibung vor.

Die zahlreichen Blattreste dieser Schicht sind so mangelhaft erhalten, dass ich nicht zu sagen vermag, wozu sie gehören. Von den Wurzelresten ist nicht sicher, ob sie nicht aus dem recenten Torf hereingewachsen sind. Dagegen gehören noch Reste von Gräser- und *Carex*-Rhizomen dieser Schicht an, in der die mikroskopische Untersuchung unter anderen auch die Pollenkörner von Kiefer und Birke zeigte. Schliesslich sei noch einiger unbestimmbarer Bruchstücke von Käferdecken gedacht, von vielen, noch nicht sicher bestimmten Samen zu schweigen.

In der höher gelegenen reinen Waldhumusschicht treten die aufgezählten Sumpfpflanzen ganz zurück, die Kiefer ist der herrschende Baum und nicht nur als Holz vertreten, sondern auch einzelne Zapfen finden sich von ihr. Eichen fehlen auch hier überall.

Das ganze Lager ist nach diesen und ähnlichen Befunden aus einem feuchten Walde hervorgegangen, dessen tiefste Stelle ein Teich bildete. Allmählich ist der Teich durch ein überwiegend aus *Hypnum* bestehendes Moor ausgefüllt worden. Auf diesem siedelte sich ein *Sphagnum*-Moor an, und in einer noch ferneren Zeit schritt der Wald über den grössten Theil auch dieses Moores hinweg.

Unzweifelhaft befindet sich das Lager, ebenso wie das untere Stockwerk des Beldorfer an seiner ursprünglichen Bildungsstätte. Die Ähnlichkeit in der Zerklüftung, welche beide Lager erfuhren, lässt auf eine Ähnlichkeit der zerklüftenden Kräfte schliessen. Der Mangel einer den Torf überlagernden Grundmoräne mag hier wie dort gegen die Muthmassung einer Gletscherstauchung angeführt werden. Aber wenn bei dem Beldorfer Lager die Möglichkeit zuzugeben ist, die Zerstörung durch die Flusseismassen eines arktischen oder subarktischen Klimas zu erklären, so fällt dieselbe hier fort. Es ist kein Gewässer in der Nähe, welches zu irgend einer Zeit seine Fluthen bis zu der Höhe, in welcher das Grosse-Bornholter Lager sich befindet, emporgesandt haben könnte. Die Elbe ist von hier aus in gerader Linie mehr als 25 km entfernt. Wollte man auch annehmen, dass der Spiegel des norddeutschen Urstromes, der während der Abschmelzperiode der letzten Eisbedeckung seine Gewässer ungefähr durch die heutige Elbmündung in das Meer ergoss, wenigstens zeitweise 14 m über dem jetzigen Normal-Null lag, so würden seine eisbeladenen Fluthen doch durch eine 19 m hohe Bodenanschwellung, welche man 1.5 km südlich von dem Grosse-Bornholter Lager bemerkt, von diesem abgehalten worden sein¹. Demnach sprechen auch hier schwerwiegende Gründe viel eher dafür, die Wirkung eines — vielleicht nur vorübergehend vorstossenden — Gletschers der letzten Eisbedeckung anzunehmen, dessen Grundmoräne durch die Gewässer der Schmelzperiode zerstört wurde.

¹ Nach einer freundlichen Mittheilung des Herrn Dr. GOTTSCHÉ lag die Elbmündung noch in der Alluvialzeit bei Hamburg oder gar oberhalb Hamburg. In diesem Falle können ihre Gewässer bezw. die des Urstromes unmöglich nach dem weiter östlich und nördlich gelegenen Grosse-Bornholter Lager gelangt sein.

Ich betrachte demnach auch dieses Lager als ein solches, das sich in einer länger währenden und relativ warmen Interglacialzeit bildete. Dafür spricht des weiteren eine sehr auffallende Übereinstimmung in den Vegetationsfolgen des Grossen-Bornholter und des Beldorfer Lagers. In beiden gehören Birken und Kiefern zu den ersten Pflanzen als Zeugen eines temperirten Klimas zu der Zeit, als dieser Theil des Landes nach dem Zurückweichen des vorherigen Inlandeises bezw. des Interglacialmeeres sich mit einer Pflanzendecke bekleidete. In beiden erfolgte später ein Wachstum der Moos-Moore, als Zeichen einer Epoche, in welcher stärkere Niederschläge und vielleicht auch eine vorübergehende Temperaturdepression eintraten; in beiden wird dem Wachstum des Moostorfes endlich Einhalt gethan, und ein Wald häuft als Zeuge eines wieder trockener gewordenen Klimas seine Reste über ihm auf. In beiden erscheint die Kiefer von Anbeginn bis Ende als der herrschende Waldbaum, wogegen sich von der Eiche keine gesicherten Spuren finden. Die Abweichungen in der Zusammensetzung der Pflanzenwelt in beiden Mooren sind durch die Verschiedenheiten der Örtlichkeiten bedingt: das Grossen-Bornholter ein hochgelegener Waldsumpf, nur wenig tiefer als das umgebende Gelände, der Kalkgehalt des letzteren bald erschöpft, so dass frühzeitig ein *Sphagnum*-Moor entstehen konnte; das Beldorfer Lager dagegen in einer See-bucht gebildet, der aus dem beträchtlich höher liegenden Gelände der Nachbarschaft während der ganzen Periode kalkhaltiges Gewässer zugeführt wird, so dass sich erst spät, nachdem das *Hypnum*-Moor zu beträchtlicher Höhe angewachsen ist, fern von seinem Rande ein *Sphagnum*-Moor eben zu bilden beginnt, als es in Folge der erwähnten Klimaänderung zum Stillstand gebracht wird. Da das Holsteiner Interglacialmeer sich von der Höhe des Grüenthaler Rückens früher zurückziehen musste als von dem Fusse desselben, so werden wir das Grossen-Bornholter als das ältere der beiden Lager zu betrachten haben. Auch dadurch mögen sich manche Abweichungen von dem Beldorfer Lager in der Zusammensetzung der Pflanzenwelt wie in der Structur der unteren, ältesten Schichten erklären.

Nachtrag.

Bei Gelegenheit eines am 1. März 1891 ausgeführten Besuches in Grünenthal gelang es mir in Folge eines Aufschlusses, der durch die diesjährigen Arbeiten am Südennde des Beldorfer Lagers im Westufer des Canales entstanden ist, daselbst das Vorhandensein von drei verschiedenen Grundmoränen festzustellen. Ich beobachtete nämlich bei km 31.5 folgendes Profil:

- 6) Weisser, geschichteter Sand (Bleisand), kalkfrei, in der Nähe der Erdoberfläche mit zunehmendem Humusgehalte, 3 m.
- 5) Ortsteinlage, 0.05—0.1 m.
- 4) Geschichteter Quarzsand mit Geröllen, von gelbbrauner Färbung, kalkfrei, 1.5 m.
- 3) Zweite Grundmoräne. Ungeschichteter, ziemlich fester, gelber Thon, kalkhaltig, mit Geschiebeblöcken, 1 m.
- 2) Weisser Quarzsand mit beträchtlichem Gehalt an kohlensaurem Kalk, 0.5 m.
- 1) Erste Grundmoräne. Blauer Geschiebemergel, bis unter die derzeitige Canalsole reichend, ca. 8 m.

Die zweite Grundmoräne ist in wechselnder Mächtigkeit bis zu der Stelle zu verfolgen, wo das obere Stockwerk des Torflagers bei km 31.55 beginnt. Hier befindet sich eine starke Stauchung, derart, dass die zweite Moräne mitsamt ihren unterteufenden Sanden vollständig überkippt ist. Die Stauchung ist durch die dritte Moräne herbeigeführt, welche an dieser Stelle oberhalb der überkippten Bildungen mit einer schwachen, nach Norden fallenden und gleichzeitig anschwellenden Lage beginnt. Sie ist blaugrau, besteht aus einem thonigen, kalkleeren (ungeschichteten) Quarzsande, welcher zahlreiche Geschiebeblöcke enthält, und liegt unmittelbar unter dem oberen Stockwerke des Torflagers, bald in unmittelbarer Berührung mit den scharfkantigen Torfschollen, bald von den geschichteten kalkleeren Sanden überlagert, welche diese umhüllen. Ich vermochte sie etwa bis km 31.65 zu verfolgen, woselbst ich sie 1—1.5 m mächtig fand. Unterlagert ist sie von kalkfreien, geschichteten Quarzsanden, welche durch

Eisenoxydhydrat ein streifiges Aussehen erhalten und mit den in der Figur des Beldorfer Lagers mit *B* bezeichneten übereinstimmen. Ob diese Moräne dem Gletscher angehört, der das Torflager deformirt hat, wird man erst dann entscheiden können, wenn sich ihr Vorhandensein zwischen den beiden Stockwerken desselben nachweisen lässt, was von den Ergebnissen fernerer Aufschlüsse abhängen wird. Soviel ist sicher, dass ich sie in dem Ostufer des Canals nirgends wahrgenommen habe; aber auch das steht fest, dass beide obere Moränen an vielen Stellen vollständig zerstört worden sind, so dass sie mir im vorigen Jahre wohl entgehen konnten. Diese Beobachtungen scheinen die Frage nach dem Alter des Beldorfer Lagers der genaueren Lösung näher zu bringen. Ich hielt es deshalb für angemessen, sie schon jetzt mitzutheilen, obwohl ich auf die Erörterung der erwähnten Frage erst im Zusammenhang mit den anderen Glacialbildungen Grünenthals einzugehen vermag.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: [1891_2](#)

Autor(en)/Author(s): Weber Carl Albert

Artikel/Article: [Ueber zwei Torflager im Bette des Nord-Ostsee-Canales bei Grünenthal 62-85](#)