

lieren daher sehr rasch die schnelle Bewegung, namentlich die prismatischen Körner, deren Bohrungen einen grossen Luftwiderstand erzeugen, und so werden sie bei langsamerer Bewegung keine erhebliche Reibungswärme erlangen, sondern durch Temperaturlausgleich an der Luft erlöschen.

Fassen wir die vorstehenden Erwägungen zusammen, so ist anzunehmen, dass ein Körper in relativer Bewegung gegen die umgebende Luft, deren Temperatur von der seinigen abweicht, zweierlei Einflüssen ausgesetzt ist. Es findet Ausgleich seiner Temperatur gegen die der Luft statt mit einer Geschwindigkeit, welche bei wachsender Bewegungsgeschwindigkeit zwar zunimmt, aber nur bis zu einem gewissen Grenzwert. Und ferner tritt in Folge der Luftreibung eine Erwärmung ein, welche mit der Bewegungsgeschwindigkeit wächst, ohne dass eine Grenze dabei in Betracht kommt. Wird die Bewegungsgeschwindigkeit sehr gross, so überwiegt der letztere Vorgang.

Ausser der Reibung wirkt zur Erhitzung der Meteore aber noch eine und wahrscheinlich viel wichtigere Wärmequelle mit, das ist die Compression der Luft auf der Vorderseite der bewegten Masse. Die Luft kann nicht schnell genug ausweichen, wird demnach zusammengedrückt und erleidet eine dynamische Erwärmung in gleicher Weise, wie wir es bei dem pneumatischen Feuerzeug kennen. Wenn die Gesetze des Luftwiderstandes, welche für die Bewegung artilleristischer Geschosse gelten, auf die viel schnellere Bewegung der Meteorsteine angewendet werden, so findet man an deren Vorderseite Lufttemperaturen von einigen Tausend Celsiusgraden. Herr Meydenbauer kennt und erwähnt zwar diese dynamische Erwärmung der Luft, hält sie aber für wirkungslos, weil ihr eine entsprechende Ausdehnung und Abkühlung hinter dem fliegenden Meteor gegenüberstehe, so dass die Summe

der stattgefundenen Temperaturänderungen vorne und hinten gleich Null sei. Damit wäre freilich nur gesagt, dass, wenn die Vorderseite des Steins erhitzt wird, auf der Rückseite eine Erkaltung stattfinden müsse. Aber auch dies entspricht der Wirklichkeit nicht völlig, da der bewegte Körper mit grosser Geschwindigkeit durch die erhitzte Luft hindurchtritt; erst nach seinem Vorübergange kann die Luft wieder ihre frühere Dichte annehmen und sich zugleich abkühlen. Es ist also der Körper vorn und an den Seiten von verdichteter und erhitzter Luft umgeben, nur an der Hinterseite grenzt er an entspannte, abgekühlte Luftmassen. Sehr lehrreich sind in dieser Hinsicht die Photographien fliegender Geschosse, welche von Mach und Salcher (Wied. Ann. 1887) veröffentlicht wurden. Auf diesen Bildern ist die Verdichtungsgrenze in der Luft deutlich sichtbar, weil mit der mechanischen auch die optische Dichte und damit die Lichtbrechung in der Luft geändert wird. Und es hat sich dabei herausgestellt, dass die Verdichtung unseren vorstehenden Bemerkungen gemäss deutlich hervortritt, wenn nur die Geschossgeschwindigkeit grösser ist als die Schallgeschwindigkeit (c. 340 mps), grösser also als diejenige Geschwindigkeit, mit welcher Aenderungen der Dichte durch die Luft fortschreiten. Diese Geschwindigkeit ist aber noch überaus gering im Vergleich mit derjenigen der Meteore, und somit ist für deren Bewegung die Annahme der dynamischen Erwärmung um so eher zutreffend.

Ob aber nur der Reibung und der Luftverdichtung die starke Erhitzung der Meteore zuzuschreiben ist, oder ob, wie Herr Meydenbauer andeutet, auch die vermehrte Sauerstoffzuführung eine wesentliche Rolle dabei spielt, diese Fragen dürften zu ihrer Beantwortung messende Versuche erheischen.

Das diluviale Torflager von Klinge bei Cottbus.

Von Prof. Dr. A. Nehring.

Als ich in Nr. 4 des laufenden Jahrganges dieser Zeitschrift über „eine diluviale Flora der Provinz Brandenburg“ eine vorläufige Mittheilung gab, konnte ich über manche Punkte der in Betracht kommenden Ablagerungsverhältnisse nur kurze Angaben machen, weil ich mich nur einen halben Tag an Ort und Stelle aufgehalten hatte. Inzwischen ist es mir in Folge der freundlichen Einladung des Herrn Architekten Ewald Schulz zu Cottbus vergönnt gewesen, auf seiner Ziegelei bei Klinge drei Tage (22.—25. März) zu verweilen und unter der freundlichen Beihilfe des Herrn Ziegelmeisters Kayser meine Studien über die Ablagerungen der Schulz'schen Thongrube, namentlich über das in derselben aufgeschlossene diluviale Torflager, sowie auch über die Ablagerungen der nächsten Umgebung fortzusetzen. Die nachfolgenden Mittheilungen sind als eine Ergänzung des oben citirten früheren Artikels anzusehen.

Was zunächst die Ablagerungs-Verhältnisse der Schulz'schen Grube und ihrer nächsten Nachbarschaft anbetrifft, so habe ich bei meiner letzten Anwesenheit Folgendes beobachtet:

Der obere Sand, Nr. 1 und 2 des von mir früher angegebenen Profils, enthält thatsächlich zahlreiche, meist abgerundete Geschiebe. In der Schulz'schen Grube fand ich sie durchweg nur von Haselnuss- bis Faustgrösse,* bestehend aus Feuerstein, Granit, Gneiss, Kieselschiefer,

* In dem oberen Sande der anstossenden Dominal-Ziegelei sind nach brieflicher Angabe des Herrn Ziegelmeisters Schmidt häufig auch grössere Geschiebe gefunden worden.

Quarz;** auf den unmittelbar benachbarten Feldern fördert der Pflug alljährlich zahlreiche grössere und kleinere Geschiebe zu Tage, so dass sie für die Beackerung sehr lästig werden. Ich sah am Rande der Felder und an den Wegen anschnliche Haufen von Geschieben liegen, welche, wie mir auf meine Frage bestimmt versichert wurde, aus der sandigen Ackerkrume der angrenzenden Felder herrühren; unter ihnen befanden sich Blöcke von ca. 30—100 Pfund. Auch sah ich an den Feldwegen einige Prellsteine aus rothem Granit von ca. 1½ Centner Gewicht, welche derselben Quelle entstammen. Besonders interessant erscheinen mehrere typische Kantengeschiebe, von denen ich zwei mitgebracht habe; das eine wiegt nur etwa 1 Pfund, das andere aber etwa 30 Pfund. Ein drittes Exemplar, ein ausgezeichnetes „Dreikanter“, musste von mir an Ort und Stelle zurückgelassen werden, da es zum Transporte für mich zu schwer war.

Auf Grund dieser Beobachtungen glaube ich den oberen Sand, welcher in der Schulz'schen Thongrube aufgeschlossen ist, als sog. Geschiebesand bezeichnen zu dürfen. Ich betrachte ihn als ein Product der Schmelzwasser der letzten Eiszeit. Als eine alluviale Bildung kann ich diesen Sand mit seinen zahlreichen Geschieben nicht ansehen, da die Gegend, in welcher die Thongruben von Klinge und speciell die Schulz'sche Thongrube sich befinden, nicht etwa ein ehemaliges Flussthal, sondern

** Nach dem Urtheile des kgl. Landesgeologen Dr. Dathe hier sind diese Geschiebe theils nordischer, theils südlicher (d. h. sächsischer) Herkunft.

ein flaches Plateau zwischen dem Thale der Spree bei Cottbus und dem Thale der Neisse bei Forst bildet. Die Eisenbahn steigt von Cottbus nach Klinge hinauf und fällt wieder nach Forst zu hinab. Der Bahnhof Klinge liegt 84,6 m über N. N.; die Schulz'sche Ziegelei nebst dem benachbarten Terrain befinden sich auf gleichem Niveau mit dem Bahnhofe. Die Gegend ist, soweit sie nicht zum Ackerbau benutzt wird, mit Kiefern bewachsen.

Eine höchst interessante Beobachtung konnte ich bei meiner letzten Anwesenheit über die Lageverhältnisse der unteren Schichten in der Schulz'schen Grube machen, und zwar war dieses erst in Folge der neuerdings ausgeführten Abräumungsarbeiten möglich. In meiner vorläufigen Mittheilung (Nr. 4 dieser Zeitschrift) hatte ich angegeben, dass die in dem Profil aufgezählten Schichten in horizontaler oder annähernd horizontaler Lage übereinander liegen. Diese Angabe muss nunmehr modificirt werden; sie ist nur hinsichtlich des oberen Sandes und der nur stellenweise entwickelten oberen Torfschicht (Nr. 3 meines Profils) zutreffend. Die darunter folgenden Schichten verhalten sich folgendermaassen: Die untere Thonschicht (Nr. 8 des Profils) und das darüber befindliche diluviale Torflager, bestehend aus dem steinharten, schiefrigen „Lebertorf“ (Nr. 7) und dem eigentlichen mürben Torf (Nr. 6) liegen nicht horizontal, sondern wellenförmig und zugleich schräg ansteigend.*) Die obere Thonschicht (Nr. 4 und 5) folgt an ihrer unteren Grenze den wellenförmigen Reliefverhältnissen der darunter liegenden Schichten; ihre obere Grenze erscheint dagegen ziemlich horizontal, doch greift der obere Geschiebesand (nach den 12jährigen Beobachtungen des Herrn Ziegelmeisters A. Kayser) an manchen Stellen kessel- oder sackförmig in die Unterlage (d. h. in diese obere Thonschicht) hinein.**)

Was diejenigen Ablagerungen anbetrifft, welche noch unter dem unteren Thonlager (Nr. 8) folgen, so konnte ich mit Hilfe des Herrn A. Kayser einige derselben an zwei Punkten der Schulz'schen Grube beobachten. Es folgt zunächst eine grobe, gelbliche Kiesschicht, welche oft eine conglomerat-ähnliche, feste, zusammenhängende Masse bildet und stellenweise bis 1 m mächtig ist. Darunter folgt ein gelbrothes, weiches, thonig-schluffiges Material, etwa $\frac{1}{2}$ m mächtig, und unter diesem ein schwarzer, schluffiger Thon von ca. 1 m Mächtigkeit. Eine weitere Untersuchung musste wegen starken Wasserandrangs aufgegeben werden. Die Lage auch dieser Schichten scheint von der horizontalen wesentlich abzuweichen.

Auf die vermuthliche Ursache der angedeuteten Störungen der Lagerungsverhältnisse werde ich weiter unten eingehen; hier mögen zunächst die neueren Funde aus dem sog. unteren „Kohlenflötz“, d. h. aus der kohlig-torfigen Schicht Nr. 6 und aus ihrer Unterlage besprochen werden. Während meiner letzten Anwesenheit wurden von den Arbeitern in der thonigen Uebergangsschicht zwischen dem steinigen „Lebertorf“ und dem unteren Thone mehrere zusammenhängende Fische-Skelette, sowie auch das Skelett einer Sumpfschildkröte gefunden;***) leider liessen sich diese Skelette wegen der grossen Weichheit des einschliessenden Materials nicht im Zusammenhange conserviren, doch habe ich zahlreiche Theile derselben als Belagsstücke mitgebracht. Jedenfalls scheint mir das

*) Dieses Ansteigen schien mir hauptsächlich nach Südwesten gerichtet zu sein.

**) An solchen Stellen pflegt die torfige Schicht Nr. 3 zu fehlen; letztere findet sich nach A. Kayser nur da, wo der Thon sehr tief liegt.

***) Ausserdem einige unbedeutende Säugethier-Reste, wie z. B. der lädirte Metatarsus einer Cervus-Art.

Vorkommen dieser Skelette in der genannten Uebergangsschicht zu beweisen, dass vor Beginn der Torfbildung ein für das Gedeihen der Sumpfschildkröte und der betr. Fische*) geeignetes Gewässer an Ort und Stelle vorhanden war.

Bemerkenswerth erscheint ferner der Umstand, dass in derselben Schicht vier flachgedrückte, horizontal gelagerte Stämme schwächerer Bäume zum Vorschein kamen. Ihre Bestimmung hat manche Schwierigkeiten gemacht, da die Structur des Holzes durch den gewaltigen Druck der überliegenden Schichten stark verändert ist. Nach den Untersuchungen meines Collegen, des Herrn Geh. Regierungsrathes Prof. Dr. Wittmack, und des in solchen Dingen sehr geübten Hochschultischlers Michel**) handelt es sich entweder um Haselnussstrauch (*Corylus avellana*) oder um Hainbuche (*Carpinus Betulus*). Dieses Resultat harmonirt mit dem Umstande, dass ich von Baumfrüchten in der tiefsten Partie des Torflagers (Nr. 6 des Profils) fast ausschliesslich die Früchte von *Carpinus Betulus* und Nüsse von *Corylus avellana* gefunden habe. Die *Carpinus*-Früchte sind in enormer Menge und vorzüglicher Erhaltung vorhanden; ich habe Tausende derselben gesammelt. Haselnüsse sind ziemlich selten; ich fand bisher nur 6 Stück.

Neben diesen beiden Bäumen kann ich jetzt aus der tiefsten Schicht des Torfes, welche dicht über dem „Lebertorf“ liegt, noch den Feld-Ahorn (*Acer campestre* L.) und die Stechpalme (*Ilex aquifolium* L.) nachweisen; ersterer wird durch mehrere geflügelte Früchtchen***), letztere durch fünf Steinfrüchte und ein Blatt repräsentirt, welche ich selbst dem Torf entnommen habe. Auch fand ich in demselben Niveau Früchte von *Tilia* sp. und einige *Salix*-Blätter.†)

Die Reste der Fichte, der Kiefer und der Birke scheinen nach meinen neuerlichen Beobachtungen im Allgemeinen etwas weiter aufwärts in dem Torflager vorzukommen.††) Ich fand ein wohlerkennbares, aber stark gedrücktes Stück eines Birkenstämmchens etwa 2 Fuss über der oben bezeichneten Schicht, in welcher die *Carpinus*-Früchte vorherrschen; wenn man bedenkt, dass diese Torfschichten ausserordentlich stark zusammengepresst worden sind, so darf man wohl annehmen, dass jener Niveau-Unterschied ursprünglich statt 2 Fuss das Doppelte oder noch mehr betragen hat.

Neben der Birke fand ich zahlreiche Fichtenreste, wie schon früher. Ich habe ein ansehnliches Quantum von Stamm- und Aststücken gesammelt; die kleineren Stämmchen sind noch mit den Wurzeln versehen. Unter den Fichtenresten befinden sich zwei Abschnitte kleiner Stämmchen, welche ich jetzt als sogenannte Biberstöcke betrachte, nachdem ich sie anfangs als Producte menschlicher Thätigkeit angesehen hatte. Sie ähneln durchaus den sogenannten Wetzikon-Stäben aus der interglacialen Schieferkohle von Wetzikon in der Schweiz, welche anfangs als sichere Beweise für die Anwesenheit des Menschen während Interglacialzeit der

*) Nach den Schlundzähnen und den Schuppen scheint die Schleie (*Tinca vulgaris*) unter diesen Fischen vertreten zu sein; die Schildkröte scheint mit *Emys lutaria* identisch zu sein.

**) Herr Michel giebt auf Wunsch Dünnschnitte der Hölzer von Klinge gegen eine mässige Entschädigung ab.

***) Herr Hennings war so freundlich, die Species festzustellen.

†) Ausserdem entdeckte ich in dem von A. Kayser übersandten Torfe ein halbes Blatt, das mir von einer Eiche herzurühren scheint.

††) Ich spreche diese Beobachtungen jedoch nur unter Vorbehalt aus, da auch in dem Lebertorf und in der Uebergangsschicht zwischen ihm und dem unteren Thone Reste von Kiefern und Birken vorzukommen scheinen. Meine obige Bemerkung bezieht sich hauptsächlich auf das Torflager No. 6, also auf den Torf im engeren Sinne.

Schweiz angesehen wurden, später aber von vielen Forschern als „Biberstöcke“ anerkannt worden sind.*) Ich gedenke, die beiden Exemplare von Klinge an einem anderen Orte genauer zu beschreiben.

Was die Kiefer (*Pinus silvestris* L.) anbetrifft, so ist dieselbe seit meiner Mittheilung in No. 4 dieser Zeitschrift mit voller Sicherheit festgestellt worden. Abgesehen von mehreren wohl erhaltenen, zum Theil noch mit der Borke versehenen Aststücken, welche Herr A. Kayser mir übersandt hatte**), fand ich bei meiner letzten Anwesenheit in einem sehr lockeren, fast ganz aus Hypnum bestehenden Torfstücke, das etwa 3—4 Fuss über der unteren Grenze des Torflagers weggestochen war, einen prachtvoll erhaltenen, noch geschlossenen Kiefernzapfen. Ausserdem brachte ich den Basaltheil eines starken Kiefernstammes mit, welcher einige Zeit vor meiner Ankunft von den Arbeitern der Grube aufrechtstehend in dem Torflager gefunden war; da das ganze Stammstück für mich zu mühsam zu transportieren war, liess Herr Kayser dasselbe zersägen, so dass ich den unteren Abschnitt bequem in einer Kiste unterbringen konnte.

Ueber die Stellung der Baumstämme kann ich nach den Beobachtungen des Herrn Ziegelmeisters A. Kayser, sowie auch nach eigenen Beobachtungen mittheilen, dass die stärkeren Stämme gewöhnlich aufrecht im Torfe stehen, die schwächeren meist horizontal oder schräg daliegen, letztere oft geknickt oder etwa 1—1½ Fuss über der Wurzel abgebrochen. Die meisten der liegenden Stämme sind platt gedrückt; andere haben kaum eine Veränderung ihres Querschnitts erfahren. Letzteres gilt namentlich auch von den aufrecht stehenden Stämmen, bezw. Stammstücken. Ob ganze Bäume schon beobachtet worden sind, weiss ich nicht; was ich selbst gesehen habe, waren immer nur Stücke von höchstens 3—4 Fuss Länge, meistens Basaltheile mit Wurzeln oder Wurzel-Abschnitten. So weit meine Beobachtungen reichen, scheinen unter den Fichtenstämmen diejenigen mit engen Jahresringen vorzuherrschen; der Kiefernstamm, welchen ich kürzlich mitgebracht habe, zeigt dagegen sehr weite Jahresringe.

Besonders interessant sind die zahlreichen Samen bezw. Früchte von Wasser- und Sumpfpflanzen, welche vorzugsweise in der tiefsten Schicht des Torflagers gefunden werden; an manchen Stellen, zumal dicht über dem steinigen Lebertorf, sind jene Samen bezw. Früchte so zahlreich, dass sie fast mehr Raum einnehmen, als die sie umschliessende Torfmasse. Besonders häufig sind hier die Früchte von *Ceratophyllum submersum* und *demersum*, ferner die bisher noch immer räthselhaften, allen Bestimmungsversuchen trotztenden wurstförmigen Samen bezw. Früchte***), ziemlich zahlreich auch die Samen von *Nymphaea alba*, *Nuphar luteum* und — last, not least — von *Cratopleura helvetica* (f. Nehringi) C. Weber.

Um den Lesern eine ungefähre Vorstellung von der Zahl jener Samen bezw. Früchte zu geben, theile ich einige Notizen aus meinem Tagebuche mit, welche ich in Klinge niedergeschrieben habe. Am 23. März fand

*) Vergl. Japetus Steenstrup: „Hat man in den interglaciären Ablagerungen der Schweiz wirkliche Spuren von Menschen gefunden oder nur Spuren von Bibern?“ im Arch. f. Anthrop. 1876.

**) Von Wittmack als zu *Pinus* gehörig bestimmt.

***) Bei dieser Gelegenheit möchte ich auf eine eigenthümliche Erscheinung aufmerksam machen, welche ich an diesem Torfe beobachtet habe. Die frisch abgestochenen Stücke derselben sehen schön rothgelb aus; auch die in ihnen eingeschlossenen Früchte von *Carpinus* und namentlich auch die wurstförmigen Früchte erscheinen lebhaft rothgelb. Aber nachdem die betreffenden Torfstücke wenige Minuten hindurch der Luft ausgesetzt sind, nehmen sie eine tiefschwarze Farbe an.

ich in einem grösseren Torfstücke, welches ich selbst aus der tiefsten Schicht des Torflagers nahe über dem harten Lebertorfe weggestochen habe, innerhalb einer halben Stunde ca. 80 *Carpinus*-Früchte, 64 Exemplare der „wurstförmigen“ Samen, ca. 10 Früchte von *Ceratophyllum*, 3 Samen von *Cratopleura*, einige Samen von *Nymphaea alba* und *Nuphar luteum*, 1 Steinfrucht von *Ilex aquifolium*, 1 geflügeltes Ahorn-Früchtchen, 1 Samen von *Thalictrum flavum*, sowie einige noch unbestimmte Samen.

In manchen Stücken der Torfschicht, welche dicht über dem steinigen Lebertorfe liegt, sind die Früchte von *Ceratophyllum submersum* und *demersum*, diejenigen von *Carpinus* und die wurstförmigen Gebilde so häufig, dass sie ein förmliches Conglomerat bilden, welches bei leichtem Fingerdruck zerkrümelt und in kurzer Zeit eine grosse Ausbeute liefert.

Die *Cratopleura*-Samen kommen in dieser samenreichen untersten Schicht des eigentlichen Torflagers nur selten vor; dagegen finden sie sich einerseits etwas tiefer in mürben Partien des Lebertorfs*), andererseits etwas höher und zwar hauptsächlich in einer Schicht, welche ich als „*Cratopleura*-Torf“ bezeichnet habe. Es ist dieses ein im feuchten Zustande filziger, fester, dichter, aber mit der Hand ziemlich leicht zu zerkrümelnder Torf, welcher dunkel-olivengrün aussieht und, wie es mir scheint, auch Blattreste und Rhizome der *Cratopleura* enthält. In einem kleinen Stücke dieses Torfes, das etwa die Länge und Breite einer Hand und 8 cm Dicke hatte, waren die *Cratopleura*-Samen so häufig, dass sie fast Korn bei Korn lagen; ich entnahm der kleineren Hälfte dieses Torfstückes 172 wohlerhaltene *Cratopleura*-Samen nebst 5 *Carpinus*-Früchten. Ein anderes Torfstück derselben Schicht lieferte mir ca. 80 *Cratopleura*-Samen.***) Andere Stücke von gleicher Beschaffenheit des Torfes lieferten nur vereinzelte Exemplare.

Die *Cratopleura*-Samen zeigen in dem noch feuchten Torfe meistens eine röthlich-schwärzliche Farbe, mit matt glänzender Oberfläche, so dass sie fast wie Hagelkörner (von 2½—3¾ mm Durchmesser) aussehen. Nachdem sie trocken geworden sind, haben sie eine gelbliche Farbe. Ihre Samenschale ist so dick und fest, dass sie selbst durch starken Fingerdruck (beim Zerkrümeln des Torfes) nicht zerdrückt wird.****) Anders ist dieses bei den Samen von *Nymphaea* und *Nuphar*. Dieselben zeigen sich in dem feuchten Torfe oft noch prall und rundlich, fallen auch durch ihren lebhaften Glanz ins Auge; sobald sie aber trocken werden, schrumpfen sie stark zusammen, da ihre Samenschale nur dünn und wenig fest ist, so dass sie stark verändert aussehen. Der Glanz der Samenschale bleibt aber auch dann noch bestehen; namentlich zeichnen sich die *Nuphar*-Samen durch lebhaften gelblichen Glanz aus.

Die Früchte von *Ceratophyllum demersum* sind mit 3 relativ langen, fadenförmigen Fortsätzen versehen, diejenigen von *Ceratophyllum submersum* nur mit einem. Die Fruchtschale ist fest und zeigt meist eine glänzend schwarze Epidermis; beim Trocknen springen die *Ceratophyllum*-Früchte oft auf.

Hie und da, doch viel seltener, fand ich neben ihnen die Früchte von *Najas marina*. Die Bestimmung derselben gelang mir zunächst durch die Abhandlung von

*) In diesem Material fand ich ungefähr 40 Exemplare.

**) Die Gesamtzahl der von mir bei Klinge gesammelten *Cratopleura*-Samen beträgt bisher ca. 600 Stück.

****) Ueber den Bau der Samenschale von *Cratopleura* siehe die inzwischen erschienene interessante Arbeit C. Weber's über *Cratopleura holsatica* etc. im N. Jahrb. f. Mineral., 1892, Bd. I, S. 114 ff. nebst 2 Tafeln.

Gunnar Andersson, Om *Najas marinas* tidigare utbredning under kvartärtiden (Afdrag ur Botaniska Notiser 1891, S. 249 ff.); sodann wurde meine Bestimmung durch Herrn Prof. Dr. P. Magnus, den Monographen der Gattung *Najas*, freundlichst bestätigt.*) Ich fand die *Najas*-Früchte bisher nur in der Grenzschicht zwischen dem Lebertorf und dem eigentlichen Torfe; ich sammelte ca. 25 Stück, von denen viele leider nachträglich in Folge des Trocknens der Länge nach aufgespalten sind.

Ganz besonders häufig haben sich bei meiner letzten Anwesenheit in der Schulz'schen Grube die von mir früher als „wurstförmige Samen“ bezeichneten Gebilde erwiesen. Sie finden sich sehr häufig in der Grenzschicht zwischen dem harten Lebertorf und dem eigentlichen Torf, sowie auch in der untersten Schicht des letzteren, welche im feuchten Zustande sehr dicht, fest und schwer erscheint. Ich habe jetzt ca. 1000 Stück dieser Gebilde gesammelt. Sie sollen demnächst in einem besonderen Artikel dieser Zeitschrift, zusammen mit den Cratopleura-Samen und einigen anderen hervorragenden pflanzlichen Objecten, unter Beigabe von Abbildungen genauer besprochen werden. Ich will nur hier schon bemerken, dass der bekannte englische Palaeophytologe Clement Reid in London, dem ich eine Anzahl von Exemplaren übersandt habe, sie für die Früchte einer wahrscheinlich ausgestorbenen Pflanze hält; besonders interessant ist aber die Mittheilung des genannten Forschers, wonach dieselben Früchte an mehreren Fundorten des Cromer Forestbed zahlreich vorgekommen sind. Man fand sie auch in einer „pleistocänen“ Ablagerung bei Saint Cross in Suffolk. Uebrigens haben auch die englischen Botaniker sie bisher nicht bestimmen können. — Nach der ganzen Art ihres Vorkommens bei Klinge halte ich sie für die Früchte einer vermuthlich ausgestorbenen Wasserpflanze, welche dort einst mit *Ceratophyllum submersum* und *C. demersum*, mit *Nymphaea* und *Nuphar* gemeinsam vorkam.

Herr Clement Reid bestimmte mir auch noch einige Samen von *Menyanthes trifoliata* und die Axis eines *Conus* von *Alnus*; einige andere Objecte harren noch ihrer Bestimmung.

*) Herr Prof. Magnus versah mich auch mit zahlreichen recenten *Najas*-Früchten aus seinem Herbar, so dass ich die Vergleichung mit Genauigkeit und Ruhe ausführen konnte.

In der oberen Grenzschicht des Lebertorfs und auch noch in letzterem fand ich neuerdings zahlreiche Nüsschen von *Potamogeton natans*; sie sehen gelblich aus und sind sehr wohl erhalten, zerplatzen aber häufig beim Trocknen.

Bemerkenswerth erscheint noch eine Anzahl von theils frucht-, theils knospenähnlichen Gebilden, welche ich in der untersten, dichten Schicht des eigentlichen Torfes, sowie auch in der angrenzenden oberen Partie des Lebertorfs gefunden habe. Eine sichere Bestimmung dieser Gebilde fehlt noch.*) Auch sonst sind noch manche unbestimmte Objecte vorhanden.

Immerhin erscheint auch jetzt schon die Flora des diluvialen Torflagers von Klinge relativ reich. Sie enthält bisher keine einzige arktische Species, sondern nur solche, welche auf ein gemässigttes Klima, ähnlich dem heutigen Klima Deutschlands, hinweisen. Wenn man sich nach anderen fossilen Floren von gleichartiger oder ähnlicher Zusammensetzung umsieht, so findet man solche theils unter den als interglacial, theils als präglacial betrachteten Floren. Namentlich kommen hier in Betracht: 1) die Flora der interglacialen Schieferkohlen von Utznach, Dürnten etc. in der Schweiz, welche von Heer eingehend beschrieben ist;**) 2) die Flora der diluvialen, wahrscheinlich interglacialen Torflager von Beldorf und Gr. Bornholt, welche C. Weber kürzlich geschildert hat;***) 3) das von Keilhack als interglacial betrachtete Torflager von Lauenburg a. d. Elbe; †) 4) die interglacialen und präglacialen Floren Englands, welche wir namentlich durch Clement Reid kennen. ††) Andere Floren ähnlicher Art lasse ich hier aus Mangel an Raum bei Seite.

(Schluss folgt.)

*) Es scheinen jedoch Früchte von *Tilia* darunter zu sein.

**) O. Heer, Die Urwelt der Schweiz, 2. Aufl., Zürich 1879, p. 523 ff.

***) C. Weber, Über zwei Torflager im Bette des Nordostsee-Canales bei Grünenthal, im N. Jahrb. f. Mineral., 1891, Bd. II, p. 62 ff.

†) Jahrb. d. geolog. Landesanstalt u. Bergakademie in Berlin, 1884.

††) Man vergl. namentlich Clement Reid, Notes on the geological history of the recent flora of Britain, in d. Annals of Botany 1888, p. 177 ff.



Redaktion: Dr. H. Potonié.
Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

VII. Band.

Sonntag, den 19. Juni 1892.

Nr. 25.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist M 3.— Bringegeld bei der Post 15 s extra.



Insertate: Die viergespaltene Petitzeile 40 s. Größere Aufträge entsprechendem Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Das diluviale Torflager von Klinge bei Cottbus.

Von Prof. Dr. A. Nehring.

(Schluss.)

In meiner ersten Mittheilung über die Ablagerungen der Thongruben von Klinge,*) sowie auch in einigen nachfolgenden Publikationen habe ich die Vermuthung ausgesprochen, dass das in der Schulz'schen Grube aufgeschlossene untere Torflager der Interglacialzeit entstamme; insbesondere habe ich betont, dass es nicht als postglacial betrachtet werden dürfe. In Bezug auf den letzteren Punkt bin ich jetzt völlig sicher; es fragt sich nur noch, ob jenes Torflager der Interglacialzeit oder der Präglacialzeit zuzurechnen sei. Manche Umstände sprechen für das interglaciale, andere für das präglaciale Alter desselben. Für das interglaciale Alter sprechen folgende Umstände: 1. die relativ grosse Aehnlichkeit der Flora jenes Torflagers von Klinge mit derjenigen der interglacialen Schieferkohlen von Utznach, Dürnten, Wetzikon in der Schweiz, sowie der Torflager von Beldorf und Gr. Bornholt in Holstein, welche letzteren C. Weber genau beschrieben und als interglacial bezeichnet hat. Namentlich ist auf das Vorkommen der Gattung Cratopleura in den Floren von Klinge, Dürnten und Gr. Bornholt Gewicht zu legen.

2. In den Ablagerungen der Schulz'schen Grube, welche das Liegende des unteren Torflagers bilden, scheint hie und da erratisches (bezw. glaciales) Material vorzukommen. Besonders beachtenswerth erscheint in dieser Beziehung ein ca. 30 Pfund schwerer, abgerundeter Gneissblock, welcher kurz vor meiner letzten Anwesenheit in dem unteren Thone aufgefunden war und von nordischer Herkunft zu sein scheint. Ich habe ihn zerschlagen lassen und ein Stück desselben als Beleg mitgebracht. Vielleicht enthält auch die von mir unterhalb des unteren Thones beobachtete, conglomerat-ähnliche Kiesschicht manches Material von nordischer Her-

kunft; ich bin leider nicht im Stande, dieses mit Sicherheit zu beurtheilen.)*

3. Die oben angedeuteten, wellenförmigen Lagerungsverhältnisse des unteren Thones und des unteren Torflagers deuten auf eine nachträgliche Störung dieser Schichten hin. Man darf mit einer gewissen Berechtigung vermuthen, dass diese Störungen durch den Druck des sich vorschiebenden Binnenlands-Eises der zweiten Eiszeit verursacht worden sind.

Letzteres Moment ist freilich für ein interglaciales Alter nicht direkt beweisend; denn es können auch präglaciale Schichten solche nachträgliche Störungen ihrer Lage erlitten haben, sei es während der ersten oder der zweiten Eiszeit. Wenn man die zahlreichen Publikationen, welche über das Cromer-Forest-Bed Englands erschienen sind, und namentlich die schöne zusammenfassende Arbeit Clement Reid's vergleicht,**) so kann man sich dem Eindrücke nicht entziehen, dass die tieferen Schichten der Thongruben von Klinge und namentlich das untere Torflager der Schulz'schen Grube nebst dem darunter liegenden kalkreichen Thone (Thonmergel) möglicherweise mit dem jetzt als jungpliocän betrachteten Forestbed Englands zu parallelisiren sei. In der That erscheint die Flora jenes unteren Torflagers der Schulz'-

*) Herr Geh. Rath Prof. Dr. H. Credner in Leipzig, dem ich das oben erwähnte Stück des Gneissblockes, sowie auch einige Stücke aus der conglomerat-ähnlichen Kiesschicht inzwischen zur Begutachtung übersandt habe, theilte mir freundlichst mit, dass zwar die nordische Herkunft des betr. Gneissblocks nicht ausgeschlossen, aber doch fraglich sei; auch unter dem kiesigen Conglomerate könne er keine Materialien von zweifellos nordischer Herkunft entdecken. — Herr Landesgeologe Dr. Dathe fand in einigen Stücken des kiesigen Conglomerates, die ich ihm vorlegte, eine Anzahl von abgerundeten Steinchen, denen er mit Bestimmtheit eine nordische Herkunft zuschreibt.

**) Clement Reid, The Pliocene Deposits of Britain, London 1890, p. 146—190 und p. 231 f.

*) Sitzgsb. d. Ges. naturf. Freunde, v. 20. Oct. 1891.

schen Grube auch derjenigen des englischen Forestbeds in vielen Punkten sehr ähnlich;*) freilich ist die Gattung *Cratopleura* aus dem Forestbed bisher nicht bekannt, aber im Uebrigen findet man viele Uebereinstimmungen. Namentlich kommt hier auch der Umstand in Betracht, dass die mehrfach erwähnten „wurstförmigen“, gekielten Früchte, welche ich bei Klinge so massenhaft gesammelt habe, nach Clement Reid**) an mehreren Lokalitäten des englischen Forestbeds zahlreich gefunden worden sind.

Sollte es sich im Laufe der weiteren Untersuchungen herausstellen, dass die tieferen Schichten der Thongruben von Klinge, namentlich diejenigen der Schulz'schen Grube, dem Cromer Forestbed Englands entsprechen, so wäre dieses ein höchst interessantes Resultat; denn bisher kennt man aus Deutschland kein Aequivalent jener merkwürdigen, jungpliocänen Ablagerungen Englands. In diesem Falle würde auch das von mir beschriebene Riesenhirschgeweih aus dem unteren Thone der Dominialziegelei ein erneutes Interesse gewinnen und meine Vermuthung, dass es sich hier nicht um eine blosse Rasse des typischen Riesenhirsches, sondern um eine besondere Art der Gattung *Megaceros* handle, eine neue Stütze erhalten.

Jedenfalls steht es schon jetzt fest, dass die von mir wiederholt besprochenen Ablagerungen der Thongruben von Klinge von grossem wissenschaftlichen Interesse sind, und dass die vielfachen Zweifel, welche mir anfangs in dieser Beziehung entgegengesetzt wurden, unberechtigt erscheinen. Ich glaube es mir als ein Verdienst anrechnen zu dürfen, jene interessanten Fundstätten einer wissenschaftlichen Untersuchung zuerst erschlossen und ein relativ reiches Untersuchungsmaterial unter der anerkennenswerthen Beihilfe der Herren Ruff, Kayser und Schulz beschafft zu haben. Hoffentlich wird der Ziegeleibetrieb noch für längere Zeit Gelegenheit zu neuen Funden bieten; unter den augenblicklichen Verhältnissen steht die Schulz'sche Thongrube als Fundstätte wohlhaltener pflanzlicher und thierischer Reste obenan, nachdem die benachbarte Dominialgrube verlassen und mit Wasser erfüllt ist. Wenn die Skelette grosser Säugethiere, welche früher mehrfach in dem unteren Thone der Schulz'schen und namentlich der verlassenen Dominialgrube vorgekommen sind, conservirt worden wären, so würde es wohl jetzt schon möglich sein, über das geologische Alter jenes unteren Thonlagers und somit auch über dasjenige des Torflagers (No. 6) ein bestimmteres Urtheil auszusprechen. Die augenblicklich vorliegenden Wirbelthierreste genügen hierzu nicht, wemgleich der von mir beschriebene Riesenhirsch eine sehr interessante Species zu sein scheint.

Nachschrift. Nachdem meine obigen Beobachtungen grösstentheils schon niedergeschrieben waren, haben die Herren Dr. Keilhack und Dr. Schröder von der hiesigen geologischen Landesanstalt die Thongruben von Klinge besucht (am 29. und 30. April) und sich bemüht, das geologische Alter der einzelnen Schichten, insbesondere auch des unteren Torflagers der Schulz'schen Grube, festzustellen. Herr Dr. Keilhack hielt am 4. Mai d. J. in der Sitzung der deutschen geologischen Gesellschaft, der ich als Gast beiwohnte, einen Vortrag über die Ergebnisse seiner Beobachtungen. Diese stimmen im

*) Viele Pflanzenspecies kommen sowohl im Cromer Forestbed, als auch in interglacialen Ablagerungen vor; daher kann man das Torflager von Klinge einerseits mit jenem, andererseits mit diesen vergleichen.

**) Siehe meine bezüglichen Angaben im Sitzgsb. Ges. naturf. Fr. Berl. vom 19. April 1892.

Wesentlichen mit den meinigen überein; doch erlaubte ich mir, in der betr. Sitzung einige Ergänzungen und in Bezug auf manche Punkte auch gewisse Beobachtungsdifferenzen mitzutheilen. Es würde zu weit führen, hier auf diese Punkte näher einzugehen. Dagegen möge kurz erwähnt werden, dass nach Keilhack's Urtheil das untere Torflager der Schulz'schen Grube entweder mittel- oder altdiluvial ist.

Sehr wichtig und interessant erscheinen mir die Mittheilungen, welche Herr Prof. Dr. A. G. Nathorst in Stockholm kürzlich über die Probesendungen, welche ich ihm auf seinen Wunsch aus den einzelnen Schichten der Schulz'schen Grube übermittelt habe, zugehen liess. Zunächst theilte Nathorst mir am 23. April mit, dass er in den Proben des oberen Thones (Schicht 4) durch Schlemmung zwei weibliche Kätzchenschuppen von *Betula nana* gefunden habe. Er fügt hinzu: „Da dieser Thon über der kohlig-torfigen Schicht No. 6 liegt, so dürfte diese in der That präglacial oder interglacial sein.“ . . . „Sie können sich denken, wie lebhaft mich das Vorkommen von *Betula nana* interessiert haben muss; ich bin sehr gespannt darauf, was wohl der Thon übrigens enthalten kann.“

In Folge dessen habe ich weitere Proben des oberen Thones (4), sowie auch der Uebergangsschicht 5 und des unteren Thones 8 an Prof. Nathorst abgeschickt und erhielt gestern einen ausführlichen Brief d. d. Stockholm, 13. Mai 1892, aus dem ich das Wichtigste hier zum Abdruck bringe. Nathorst schreibt:

„Ihre Sendung traf hier den 2. d. M. ein, und ich bin seither mit dem Herauspräpariren der Pflanzenreste täglich beschäftigt gewesen. Die meisten Proben können sehr schnell untersucht werden; sobald es sich aber um lebertorfhaltige Stücke handelt, welche nicht feucht sind, so wird die Untersuchung sehr zeitraubend, da man verschiedene chemische Reagentien benutzen muss. Nun ist aber Alles herauspräparirt worden, und ich theile Ihnen die Resultate unten mit. Noch sind allerdings mehrere Samen unbestimmt, womit ich mich aber jetzt nicht beschäftigen kann. Dies dürfte jedoch keinen Einfluss auf das Hauptresultat ausüben.“

„Die kohlig-thonige Schicht Nr. 3 hat eine grosse Menge von *Betula*-Früchten geliefert, welche aber sämmtlich sehr abgenutzt sind, so dass die Flügel niemals erhalten sind. Man kann demzufolge die Art nicht bestimmen; doch scheint mir *B. odorata* am wahrscheinlichsten hier vertreten zu sein, wofür auch eine Zapfenschuppe spricht. Von sonstigen Resten kommen Samen von *Scirpus* (?) und *Carex*, sowie ein einziger Samen von *Rubus* cfr. *caesius* vor. Sämmtliche Samen sind von Dr. Gunnar Andersson untersucht und determinirt worden. Alle herauspräparirten Reste sprechen ebenfalls dafür, dass wir es mit einem Detritus auf sekundärer Lagerstätte zu thun haben. Man darf demzufolge keine bestimmten Schlussfolgerungen aus diesen Resten ziehen.“

„Thon No. 4. Hier habe ich wieder eine Zapfenschuppe von *Betula nana*, sowie kleine Blattfetzen von *Potamogeton* bekommen. Dazu ein paar Moosreste, eine abgenutzte *Betula*frucht (vielleicht in sekundärer Lage), Epidermis von *Pisidium* (die Schalen selbst sind aufgelöst), dazu mehrere Ostracoden, welche wenigstens zwei Arten umfassen. Es ist eigenthümlich, dass ich hier keine Blattreste von Landpflanzen bekommen habe. In den interglacialen Ablagerungen Schonens, welche arktische Pflanzenreste enthalten, ist die Blattsubstanz ebenfalls aufgelöst, so dass nur Abdrücke der Blätter vorkommen, während dagegen *Pisidium* und Ostracoden noch erhalten sind.“

„Uebergangsschicht No. 5. Diese Schicht enthält auch Reste auf sekundärer Lagerstätte, neben solchen auf primärer. Von jenen erwähne ich eine sehr abgenutzte *Carpinus*-Frucht, eine Umbelliferen?-Frucht. Von diesen (auf primärem Lager) sind Moose häufig; dazu haben wir die Frucht einer *Salix*, Blätter von *Myriophyllum*, mehrere *Betula*-Früchte mit vollständig erhaltenen Flügeln, unter welchen *Betula odorata* und *B. nana* vertreten sind, möglicher Weise auch *B. intermedia*. Auch eine Zapfenschuppe von *Betula nana* nebst solchen von *odorata* kommen hier vor (möglicher Weise auch von *B. intermedia*). Von Samen (bestimmt von Gunnar Andersson) erwähne ich *Alisma*? und *Rubus* cfr. *idaeus*, dann Frucht einer *Carex*. Es ist unsicher, ob diese Samen und Früchte auf primärer oder sekundärer Lagerstätte vorkommen.“

„Torf No. 6. Von den Resten aus dieser Schicht, sämtlich durch Dr. G. Andersson herauspräpariert und bestimmt, erwähne ich nur solche, welche von Ihnen nicht angeführt waren,* und zwar:

Tilia sp., Fragmentarische Fruchtreste.

Quercus sp., Blattfragmente, möglicherweise *Q. sessiliflora*, sonst *Q. pedunculata*.

Betula odorata, Blattfragmente und Früchte.

Potamogeton, ein Samen.

Scirpus sp., vielleicht *S. pauciflorus*, nicht *S. lacustris*.

Cladium Mariscus, mehrere Samen.

In einem kleinen Stück aus dem untersten Lager des Torfes, welches von der ersten Sendung noch übrig war, fand ich gestern auch einen Fruchtrest eines Ahorns, welcher am meisten mit *Acer campestre* übereinzustimmen scheint.“

„Lebertorf No. 7. In einem Stücke mehrere *Potamogeton*-Samen und einen von *Ceratophyllum demersum*; ferner eine kleine flügellose *Betula*-Frucht (siehe unten).“

„Unterer Thon No. 8:

a) Grenzschrift gegen den Lebertorf: ein paar Moose. Ferner flügellose *Betula*-Früchte (nicht *nana*); doch kommt auch eine Zapfenschuppe vor, welche zu *B. nana* oder *intermedia* gehören kann, obschon *odorata* nicht ausgeschlossen ist.

Dasselbe gilt von dem Fruchtrest in 7.

*) *Tilia*, *Quercus* und *Potamogeton* sind inzwischen auch schon von mir festgestellt worden.

Nrg.

b) Tiefere Lage:

eine Moos-Species; flügellose *Betula*-Früchte, nicht *nana*. *Scirpus*? In der ersten Sendung auch einige Ostracoden.“

„Es scheint mir nach den oben mitgetheilten Thatsachen kein Zweifel darüber vorliegen zu können, dass die Schichtenreihe von der Schicht 6 aufwärts eine Temperaturenniedrigung ankündigt. Es ist nicht wahrscheinlich, dass *Betula nana* hier lebte, als *Acer campestre*, *Jlex*, *Quercus*, *Tilia* etc. hier zu Hause waren. Schon die Schicht 5 hat keine von diesen Pflanzen mehr aufzuweisen, während *Betula odorata* die häufigste Pflanze geworden ist, mit welcher auch *Betula nana* vorgekommen ist. Dann scheint auch jene bei der Ablagerung der Schicht 4 verschwunden zu sein (denn die flügellosen Früchte dürften hier sekundär vorkommen), während *Betula nana* allein übrig bleibt. Ob diese auch mit rein arktischen Pflanzen zusammen lebte, bleibt noch zu entscheiden. Diese Thatsachen dürften doch beweisen, dass die Lagerreihe vor der letzten Eisbedeckung abgesetzt war.“

„Die Flora des Torflagers 6 bietet eine so grosse Analogie mit der Flora des Forestbeds in England, dass es schwierig ist, dieselben nicht miteinander zu parallelisieren. Ein Zeichen dafür, dass wir es mit einer präglacialen Ablagerung zu thun haben, liegt vielleicht in dem Umstand, dass *Carpinus*, *Tilia*, *Quercus*, *Acer* schon im untersten Theil des Torfes vorkommen. Wenn es sich um eine interglaciale Ablagerung gehandelt hätte, dann würde man ja diese Reste in Mitten des Torfes gefunden haben. Der Ausschlag würde von den Pflanzenresten des Lagers 8 gegeben werden können. Jene, welche wir schon daraus bekommen haben, sagen leider in dieser Hinsicht nichts. Bei der Schlemmung des Thones 8 habe ich mehrere Sand- und Gruskörner erhalten, unter welchen wir aber keine sicheren nordischen Materialien zu erkennen vermögen. Die deutschen Geologen dürften wohl dies entscheiden können.“

„Es ist selbstverständlich sehr schwierig, einige Schlussfolgerungen aus Proben zu ziehen, welche nicht genau stratigraphisch gesammelt sind. Es muss ja dann ein Zufall sein, falls man ein Thonstück bekommt, welches etwas enthält. Es wäre demzufolge von ausserordentlich grosser Bedeutung, eine genau stratigraphisch-botanische Untersuchung der verschiedenen Lager durchzuführen. Dr. Andersson wird im Juni nach Tyrol reisen; er könnte vielleicht unterwegs die Lokalität besuchen, um nach arktischen Pflanzenresten in den Thonlagern zu forschen.“