

# Zur Kritik interglacialer Pflanzenablagerungen.

Von Dr. C. A. Weber.

---

Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Frage, ob es interglaciale Pflanzenablagerungen giebt oder nicht, für die Glacialtheorie von einschneidender Bedeutung ist. In neuerer Zeit sind in Norddeutschland mehrere Ablagerungen bekannt geworden, deren interglaciale Natur von der einen Seite auf das bestimmteste behauptet wird, während ihr von der andern Seite mindestens mit starken Zweifeln begegnet wird. Ich selbst habe zuerst im Jahre 1891 zwei Torflager beschrieben, die bei den Ausschachtungsarbeiten im Nordostsee-Kanale unweit von Grünenthal im westlichen Holstein zum Vorschein gekommen waren und die ich glaubte als interglacial ansehen zu müssen.\*) Herr Professor Geinitz in Rostock hat nunmehr meine damalige Darstellung dieser Lager einer Kritik unterzogen, deren Ergebnis ist, dass es bis jetzt keine sicher interglacialen Torfablagerungen in Norddeutschland gebe.\*\*)

Geinitz und mit ihm viele Geologen glauben eine fossilienführende Ablagerung nur dann mit Sicherheit als interglacial erklären zu dürfen, wenn sie im Liegenden und im Hangenden von unzweifelhaften Grundmoränen eingeschlossen ist. Das ist nun bei den für interglacial angesprochenen Ablagerungen von Beldorf und Grossen-Bornholt so wenig der Fall wie bei denen von Lauenburg und von Klinge, weshalb Geinitz sich zu dem genannten, allgemein verneinenden Schlusse berechtigt fühlt.

Dabei hat er ganz übersehen, dass ich im Jahre 1893 die Beschreibung eines Torflagers veröffentlicht habe\*\*\*), das sich bei Fahrenkrug, unweit von Segeberg in Holstein findet. Dieses Lager ruht auf einer diluvialen Kuppe und erstreckt sich über viele Hektare. Es wird nicht nur von einer Grundmoräne unmittelbar unterteuft, sondern auch von einer 4,5—6 m mächtigen Grundmoräne überlagert,

---

\*) Über zwei Torflager im Bette des Nordostsee-Kanales bei Grünenthal. Neues Jahrb. f. Mineral., Geolog. u. Palaeontol., Jahrg. 1891, Bd. II, S. 62. — Über das Diluvium bei Grünenthal in Holstein. Ebenda, S. 228. — Vorläufige Mitteilung über neue Beobachtungen an den interglacialen Torflagern des westlichen Holsteins. Ebenda, 1893, Bd. I, S. 95.

\*\*) Kritik der Frage der interglacialen Torflager Norddeutschlands. Arch. d. Ver. d. Fr. d. Naturgesch. in Mecklenb. 50. 1896, S. 11.

\*\*\*) Über die diluviale Flora von Fahrenkrug in Holstein. Englers botan. Jahrb. 1893, Bd. XVIII. Beibl. H. 1 und 2.

und das unter Verhältnissen, die den Gedanken völlig ausschliessen, dass die obere Schicht nachträglich seitlich auf das Torflager hinabgestürzt sei. Die in dem Torfe gefundenen Pflanzen, unter denen sich *Folliculites carinatus* und *Cratopleura* sp. finden, weisen auf ein Klima, das zeitweilig mindestens ebenso milde war wie heute in Holstein.

Hier hat man doch eine interglaciale Ablagerung im allerengsten Sinne des Wortes vor sich, und noch dazu eine, die ausserhalb des Zuges der baltischen Endmoräne liegt! Sie allein genügt schon, um „den Nachweis von unzweifelhaften interglacialen Pflanzenablagerungen in Norddeutschland als sicher erbracht“ anzusehen und rechtfertigt, „dass daraufhin weitergehende Spekulationen gebaut werden.“

Es fragt sich aber, ob die enge Fassung des Begriffes interglacial, wie Geinitz sie vertritt, heute überhaupt noch berechtigt ist.

Sie war und ist es ganz gewiss, solange als man noch der Ansicht huldigt, dass die Pflanzen eines milden Klimas wie *Ilex Aquifolium*, *Tilia platyphyllos*, *Quercus sessiliflora*, *Abies pectinata* u. a. m. unmittelbar am Rande eines über Tausende von Quadratmeilen ausgedehnten, einige hundert Meter dicken Landeises oder doch in dem Bereiche seiner Schmelzwässer gedeihen können. Dass dies aber unmöglich ist, habe ich bei der Erörterung der fossilen Flora von Honerdingen stärker hervorgehoben, als ich vorher Veranlassung hatte.\*) Man darf eben nicht aus dem Auge lassen, dass die Wirkung eines grossen Landeisgebietes auf seine Umgebung weitaus stärker und z. T. auch anders sein muss als die eines doch verhältnismässig nur kleinen Gletschers von heute in der gemässigten Zone und sich in Europa, wenigstens zeitweise, bis tief in das Mittelmeergebiet erstreckt haben muss — ganz abgesehen davon, dass die Landeisbildung nur durch allgemeinere klimatische Depressionen erklärt werden kann.

Dadurch rechtfertigt sich aber die von mir vertretene weitere Fassung des fraglichen Begriffes.

Ich betrachte eine pflanzenführende Ablagerung als interglacial, wenn sie im Hangenden und im Liegenden von irgend welchen Glacialbildungen begrenzt wird, gleichgültig, ob dies Grundmoränen, Endmoränen, fluvioglaciale Bildungen oder dergl. sind, vorausgesetzt, dass die eingeschlossenen Pflanzen selbst (wenigstens ausserhalb der Centren der Vereisungsgebiete\*\*) ein nicht ständig glaciales Klima anzeigen und am Orte oder doch in der Nähe gewachsen sind, und vorausgesetzt ferner, dass die hangenden Glacialbildungen nicht erst in späterer Zeit sekundär (z. B. durch seitlichen Absturz, durch

\*) Über die fossile Flora von Honerdingen und das nordwestdeutsche Diluvium. Dieser Band, S. 413.

\*\*) Z. B. dürfte man in den skandinavischen Hochlanden auch eine zwischen Glacialbildungen eingeschlossenen Schicht mit einer arktischen Vegetation als interglacial gelten lassen, wenn die Möglichkeit ausgeschlossen ist, dass ein noch vorhandener Gletscher die Überschüttung ausgeführt hat.

Abspülung oder dergl.) über die pflanzenführenden Schichten geraten sind.\*)

Ich halte es weiterhin für richtig, von den Interglacialzeiten die Interoscillationszeiten zu unterscheiden. Jene stellen ein längeres Intervall dar, in dem eine wesentliche Änderung des Klimas eintrat, diese dagegen ein kürzeres Intervall ohne wesentliche Klimaänderung, sondern nur durch Schwankungen desselben glacialen Klimas bedingt, die innerhalb sehr enger Grenzen stattfanden.

Aus meiner Definition ergibt sich, dass ich auch die fossilienführenden Ablagerungen von Grossen-Bornholt, Lütjen-Bornholt, von Lauenburg und von Honerdingen als interglacial zu betrachten berechtigt bin. Ebenso sind die Schichten des klingischen Lagers, die Fossilien auf primärer Lagerstätte enthalten, interglacial, da in ihrem Liegenden durch Credner glacialer Schotter erkannt ist, während der sie überlagernde Thon zweifellos ein glaciales Schmelzwassererzeugnis darstellt, dem stellenweise zerstörte Reste der obersten Abteilung des eigentlichen Torfflozes beigemischt sind.\*\*)

Bei Beldorf sind die mit einzelnen Geröll- und Thonbänken sowie mit Torfschollen durchsetzten Moorstreifensande, die den noch auf seiner ursprünglichen Bildungsstätte ruhenden Teil des Lagers überdecken, nicht auf den ersten Blick sicher glacialen Ursprungs. Ich musste sie aber dennoch dafür ansehen, da mir das Lager unzweifelhaft gestaucht erschien.

Meine damaligen Bedenken drehten sich nur um die Frage: hat die Stauchung ein Schmelzwasserstrom des noch im Osten Schleswig-Holsteins lagernden Landeises, oder hat sie dieses Landeis selbst vollzogen? — Die gewaltigen Dimensionen der Stauchung, deren Grossartigkeit bei den spätern Aufschlüssen noch weit stärker hervortrat, und der Umstand, dass die Stauchung sich auch auf die unterteufenden Schichten erstreckt, ist aber, wie ich auch heute noch überzeugt bin, nur durch eine unmittelbare Gletscherwirkung erklärbar. Zugleich sei hier erwähnt, dass das obere Stockwerk des Lagers bei spätern Aufschlüssen ein noch viel ärgeres Durcheinander von über- und durcheinander geschobenen riesigen Torfschollen zeigte, als ich vordem je erblickt hatte. Diese Erscheinung macht es ganz unmöglich, sie durch ein einfaches Hinabrutschen des Lagers von einer Höhe zu erklären, wie Geinitz für möglich

\*) Dass auch die eingeschlossenen tierischen Reste, soweit als sie einen sichern Anhalt für die Beurteilung des Klimas gewähren, in ähnlicher Weise wie die Pflanzen zur Entscheidung der Frage beitragen können, ob eine Ablagerung interglacial sei, bedarf kaum eines Hinweises. Bei meerischen Ablagerungen ist man überdies genötigt, sich allein an die eingeschlossenen Konchylien zu halten.

\*\*) Über die diluviale Vegetation von Klinge in Brandenburg und über ihre Herkunft. Englers botan. Jahrb. 1893, Bd. XVII, Beibl. H. 1 und 2. — Seitdem ich die Ablagerung selbst gesehen habe, zweifle ich nicht mehr daran, dass der dem obern Thone beigemischte torfige Detritus aus zerstörten und durcheinander gemengten Teilen des eigentlichen Torfflozes besteht, zumal aus dessen höher liegenden Randregionen. Vergl. auch Nehring, Das geologische Alter des unteren Torflagers von Klinge bei Kottbus. Bot. Centralbl. 1895, LXIII S. 99.

hält. Dagegen spricht auch der Umstand, dass die Stauchungsfalten nicht mit der Richtung des Gieselauthales übereinstimmen, das zwischen der westholsteinischen und der ditmarsischen Geesthochfläche nordöstlich verläuft, sondern dass sie vielmehr westöstlich streichen.\*) Oder sollte man annehmen, dass das Lager und die es unterteufenden Schichten von dem kleinen, ungefähr 600 m entfernten und ungefähr 9 m höhern Hügel, an den sich sein Südrand lehnt, herabgeglitten sein sollten? Ich halte das für undenkbar, zumal da auch der innere Aufbau des Hügels, der vom Kanale durchschnitten wurde, keinerlei Anhaltspunkte für eine derartige Annahme bot.

Geinitz irrt, wenn er glaubt, dass es die Bohrprofile sind, die „die einzige Stütze“ meiner „weitgehenden Annahme“ sind. Nein, die gewaltige, nur durch Gletscherschub und nicht durch irgend welche rein örtliche Ereignisse erklärbare Stauchung, von der ich bei den spätern Beobachtungen noch lebhafter überzeugt wurde als ich beim Niederschreiben meiner ersten Wahrnehmungen war, sie ist es, die diese Stütze bildet. Damit fällt auch jede Veranlassung fort, die ebenfalls von Geinitz angedeutete Möglichkeit zu erörtern, dass die Zerstörung des Beldorfer Lagers durch die Wellen und das Eis desselben Sees erklärt werden könne, in dem es entstanden war.

Aus der Gletscherstauchung des beldorfschen Lagers folgt aber, dass die es unmittelbar überdeckende Bildung aus der Grundmoräne des stauchenden Gletschers hervorgegangen ist, indem sie nach dessen Rückgange durch einen, die heutige Eiderniederung durchfließenden Schmelzwasserstrom umgearbeitet und mit dem von dem Strome herbeigeführten Sande vermenget wurde, dass sie mit andern Worten glacialen Ursprungs ist. Es folgt daraus weiter, dass auch das beldorfsche Lager meiner Definition entspricht und interglacial ist.\*\*)

Allerdings ist es für Geinitz schwer erklärlich, dass die Grundmoräne in den Thalsenkungen nicht erhalten geblieben sei, während das doch auf der Höhe des Grünenthaler Rückens geschehen sein soll. Meiner Meinung nach wäre das Gegenteil erstaunlich, da es doch natürlich ist, dass die die Zerstörung vollbringenden Schmelzwasserströme die Höhen umfließen und die sie bedeckenden Bildungen verschonen.

In dem Punkte möchte ich Geinitz allerdings jetzt beipflichten, dass die Lehmbank, die ich auf der Höhe des Grünenthaler Rückens in der Nähe der heutigen Bahnüberführung für „obere Geschiebemergel“ d. h. für die Grundmoräne des baltischen Gletschers ansah, mit der sie zwar sehr grosse petrographische Ähnlichkeit zeigte, dies doch nicht ist, sondern dass sie möglichenfalls der vorher-

---

\*) Aus diesem westöstlichen Streichen der Falten und ihrer nach Norden wachsenden Höhe schloss ich auf einen an dieser Stelle aus Norden gekommenen Schub.

\*\*) Die breitgedrückten, pflaumenkerngrossen Kapsel Früchte, die ich in der den Torf unterlagernden Süßwasserbildung gefunden habe, gehören zu *Tilia platyphyllos* Scop., was hier nur erwähnt sei, um auf das milde Klima hinzudeuten, das die Pflanzenwelt in dem beldorfschen Lager verkündigt.

gegangenen Eisbedeckung angehört, die ich als die zweite norddeutsche betrachte, nämlich sofern man annehmen will, dass das vorausgesetzte dritte Landeis in Holstein die baltische Endmoräne niemals bis nach Grüenthal überschritten habe.\*)

Dagegen sehe ich eine Bestätigung meiner Ansicht, dass die Lehmbank ein Rest der Grundmoräne desselben Gletschers ist, der wenigstens die bornholtischen Torflager gestaut hat, darin, dass dieser Lehm am Ostufer des Kanales, wenige Meter südlich von dem alten Albersdorfer Chaussee, rasch in denselben Geschiebesand übergeht, der von da ab südwärts in ziemlich gleichmässiger, wenig mächtiger Schicht alle Höhen und Mulden am Kanale überzieht und die weiter südlich beobachteten diluvialen Torflager von Grossen-Bornholt und von Lütjen-Bornholt überdeckt. Dieser Zusammenhang ist mir allerdings bei meinen ersten Veröffentlichungen noch nicht klar gewesen, sondern ergab sich erst auf Grund späterer Beobachtungen.

Bei dieser Gelegenheit sei ein anderes Bedenken, das Geinitz hinsichtlich des gross-bornholtischen Lagers äussert, auf Grund nachträglicher Beobachtungen zerstreut. Er glaubt nämlich, dass auch bei diesem Lager die Schichtenstörung durch die Gewässer und Eismassen eines grösseren Sees bewirkt sein möchte. Es hat sich jedoch herausgestellt, dass das betreffende Lager in einem kaum 400 m Durchmesser haltenden, flachen Becken entstanden ist, das noch dazu, als die Zerstörung eintrat, durch Torfbildungen gänzlich oder grösstenteils verlandet war, so dass die von Geinitz als möglich angesehene Erklärung nicht anwendbar ist.

Auch Gleitungserscheinungen, die Geinitz für möglich hält, sind meines Erachtens aus orographischen Gründen ausgeschlossen, aus gleichen Gründen die Ansicht, dass der bedeckende Geschiebesand sekundären Ursprungs sei, wogegen auch der Umstand spricht, dass er stellenweise mit Torfbrocken und selbst mit kleinen Torfschollen vermischt ist.

Die Beweise für die Interglacialität dieses Lagers sind demnach in folgenden Punkten zu suchen: 1) es ist von Geschiebethon unterlagert, 2) es ist von Geschiebesand auf primärer Lagerstätte überdeckt, 3) es enthält am Orte gewachsene Pflanzen eines milden Klimas, 4) es ist überdies durch Eisschub gestaut.

Ich behalte mir vor, bei der ausführlichen Veröffentlichung meiner spätern Beobachtungen an den interglacialen Torflagern im Bette des Nordostsee-Kanales, die wegen unaufschiebbarer anderer Arbeiten bisher unterblieben ist, auf weitere Einzelheiten zurückzukommen. Dagegen sei mir gestattet, hier noch den Wert der botanischen Untersuchung mit einigen Worten klar zu legen.

Es geht schon aus meiner Definition hervor, dass die botanische Untersuchung bei pflanzenführenden Ablagerungen unerlässlich ist,

---

\*) Die vier untern Moränen mit den sie trennenden Bryozoensanden betrachte ich ebenso wie Geinitz als Oscillationserscheinungen des ersten Landeises, da ich auf Grund meiner Definition die Bryozoensande nicht mehr als interglacial bezeichnen kann.

um ein Urteil über deren interglacialen Charakter zu gewinnen. Würde man z. B. in einer von Glacialbildungen oben und unten eingeschlossenen Ablagerung nur eine arktisch-alpine Vegetation statt der eines zeitweilig mildern Klimas finden, so würde in Norddeutschland sofort daraus folgen, dass wir nicht das Erzeugnis einer Interglacialzeit, sondern das einer Interoscillationszeit vor uns hätten.

Weitere Kriterien giebt aber die botanisch-stratigraphische Untersuchung an die Hand, bei der es sich darum handelt, den Entwicklungsgang der Vegetation vom Beginne bis zum Ende der Ablagerung kennen zu lernen.

Dies wird klarer werden, wenn wir uns die Veränderungen der Vegetation Europas während zweier aufeinander folgenden, durch eine Interglacialzeit getrennten Eiszeiten vergegenwärtigen.

Wir wählen als Ausgangspunkt dafür die Zeit der grössten Ausdehnung des Landeises, als dessen Rand am Fusse des mitteldeutschen Berglandes, in Holland und in Südengland lag, während die Alpengletscher bis in die Gegend von München reichten.

Damals lebte nach Nathorst in dem eisfreien Teile Deutschlands eine arktisch-alpine Vegetation\*). Auch im nördlichen und im mittlern Frankreich kann die Vegetation um diese Zeit keinen andern Charakter gezeigt haben als den einer hier und da mit Föhrenarten und mit Birken bewaldeten Tundra\*\*). Kaum im äussersten Süden dieses Landes dürfte die Pflanzenwelt im günstigsten Falle ein ähnliches Bild gezeigt haben wie die ursprüngliche der südlichsten Teile Skandinaviens heutigen Tages, während sich einzelne Vertreter der Mediterranflora nur in den südlichsten Teilen Europas und in den südlichen Küstenländern des Mittelmeeres, die damals noch mit Europa durch Inselzüge oder Landbrücken enger verbunden gewesen sein mögen als jetzt, zu halten vermochten.

Als nun aber eine Interglacialzeit eintrat und der Eisrand sich langsam zurückzog, folgten ihm die verschiedenen Vegetationsgürtel in angemessenen Abständen nach; und als das Eis endlich bis auf einzelne Gletscher in den skandinavischen Gebirgen zusammengeschmolzen war, müssen alle Vegetationsgürtel ähnlich weit nach Norden verschoben und geographisch verteilt gewesen sein wie heute\*\*\*).

Genau die entgegengesetzte Verschiebung musste aber erfolgen, sobald eine neue Eiszeit eintrat. Sämtliche Pflanzen mussten um

---

\*) Frågan om istidens växtlighet i mellersta Europa. Ymer, tidskriftet utgifven af svenska sällskapet för antropologi og geografi, årg. 1895 H. 1. o. 2. Seite 40.

\*\*\*) Es ist nicht ausgeschlossen, dass sich zunächst südlich von dieser Region unter dem Einflusse der vorherrschenden kontinentalen Winde, die das grosse Landeis veranlasst haben muss, und unter dem Einflusse der hier etwas grössern Sommerwärme eine steppenähnliche Vegetation entwickelt hatte.

\*\*\*\*) Die vermutete steppenähnliche Vegetation dürfte ihre grösste Ausbreitung erlangt haben, als der Eisrand im südlichen Teile des Ostseebeckens lag. Nachdem aber das Landeis bis zu einem gewissen Grade zusammengeschmolzen war, so dass kein einflussreiches barometrisches Maximum über ihm mehr bestand, musste diese Vegetation verschwinden.

so weiter nach Süden gedrängt werden, je weiter der Eisrand selbst nach Süden, Südosten und Südwesten fortschritt.

In den Pflanzenablagerungen, die während einer solchen Epoche entstanden waren, muss sich zweifellos auch diese zweifache Wanderung der Pflanzenwelt abspiegeln, wenn auch nicht an jeder Stelle in allen Einzelheiten, so doch wenigstens in grossen Zügen. Man darf z. B. selbst das Auftreten von Glacialpflanzen nicht unbedingt überall in den ältesten und in den jüngsten Teilen dieser Ablagerungen erwarten, da es keineswegs notwendig ist, dass sie in geschlossener Masse den Eisrand umsäumten. Es ist daran zu erinnern, dass sich unmittelbar vor dem Eisrande die fluvioglacialen Gefilde befanden, weite Sandfelder, wechselnd mit Geröllstrecken, durchflossen von den, in dem losen Schutte beständig ihren Lauf ändernden Schmelzwasserströmen, und hier und da tote Flussarme, Seen und Lachen, die das ruhigere Wasser mit thonigen Sedimenten erfüllte. Auf diesem, noch dazu von Sand- und Staubstürmen heimgesuchten Gelände werden die Glacialpflanzen aller Wahrscheinlichkeit nach nur in zerstreuten Kolonien gewachsen sein. Man darf sich daher nicht wundern, dass sie nicht überall in den Ablagerungen aus dieser Zeit gefunden werden\*).

Was wir aber in einer interglacialen Ablagerung erwarten müssen, dass ist eine deutliche, langsam von statten gegangene Bereicherung der Vegetation mit südlicheren oder mit atlantischen Typen, bis der Höhepunkt der Epoche erreicht war und von da ab wieder ein allmähliches Verschwinden dieser Typen aus der Vegetation.

Natürlich wird sich dies nur da vollständig erkennen lassen, wo in dem Aufschlusse die Ablagerung selbst noch vollständig und unversehrt vorliegt. Bei Fahrenkrug bricht das Torfflöz noch während des Herrschens der Typen des mildern Klimas ab, offenbar infolge einer nachträglichen Zerstörung der obern Teile des Lagers, ebenso scheint es bei Beldorf der Fall gewesen zu sein. Dagegen liess sich bei Hauerdingen oberhalb des Abieshorizontes noch eine Strecke weit aufwärts eine beständig zunehmende Verödung der Vegetation nachweisen und dasselbe war bei Klinge der Fall. Hier fanden sich an der Oberkante des eigentlichen Torfflözes (in Nehrings 5ter Schicht) auch die Spuren der Zwergbirke zugleich mit denen des Rentieres und lieferten den sichern Beweis dafür, dass die Torfbildung in einem glacialen Klima endete, nachdem vorher da ein gemässigtteres als heutigen Tages geherrscht hatte. Auch an der Oberkante des Lagers von Lütjen-Bornholt fanden sich die wohl erhaltenen Reste der Zwergbirke an einer Stelle in Menge.

Der Wert der entwickelungs-geschichtlichen Untersuchung der in einer Ablagerung enthaltenen Vegetation besteht demnach darin, dass diese Untersuchung die Änderungen des Klimas mit Sicherheit zu erkennen gestattet, dass sie daher auch die aus den allgemeinen Lagerungsverhältnissen abgeleiteten Schlüsse prüfen und unter Um-

---

\*) Aus naheliegenden Gründen wird man auch Reste typischer Stepppflanzen nicht in den aus Wasser entstandenen Ablagerungen mit einiger Sicherheit erwarten dürfen. Eher dürfte man durch fleissiges Schlämmen ihre Spuren im Löss finden.

ständen zu ergänzen erlaubt. Es lässt sich ferner leicht einsehen, dass man mit ihrer Hilfe in stände sein wird an pflanzenführenden Ablagerungen, die ausserhalb der Vereisungsgebiete und der Schmelzwassergebiete liegen, zu erkennen, ob man Grund hat sie als gleichen Alters mit einer Interglacialepoche zu betrachten oder nicht.

Es ist vielleicht nicht überflüssig, darauf aufmerksam zu machen, dass die in Norddeutschland als Vertreter eines milden Klimas erkannten Arten nicht in allen andern Ländern Europas in derartigen Ablagerungen unbedingt zu erwarten sind. Es ist z. B. nicht ohne Weiteres anzunehmen, dass in etwaigen interglacialen Ablagerungen Nordeuropas die breitblättrige Linde oder die Tanne wie in Norddeutschland auftreten, und es wäre ungerechtfertigt, wollte man aus deren Fehlen den interglacialen Charakter der betreffenden Ablagerung in Zweifel ziehen, sofern nur durch andere Pflanzen der Nachweis erbracht werden kann, dass das Klima in dem mittlern Teile des Zeitalters, in dem die Ablagerung entstand, wesentlich wärmer als zu Anfang und zu Ende war. Andererseits werden weiter im Süden und Südwesten Europas z. B. im mittlern und im südlichen Frankreich andere Arten, etwa der Lorbeer oder die Feige erscheinen, während der Hülsen, der in wärmern Gegenden die Ebene meidet, dort in Ablagerungen, die in der Ebene entstanden, wenigstens auf dem Höhepunkte einer interglacialen Epoche nicht zu erwarten ist.

Diese Betrachtung gewährt zugleich ein Urteil über sogenannte Leitpflanzen der quartären Periode. Es ist ganz klar, dass auch in einem interglacialen Abschnitte dieses Zeitalters dieselbe Pflanze nicht überall in Europa gewachsen sein kann, sondern nur, wie heute, innerhalb einer bestimmten Region, wo sie ihre Lebensbedingungen erfüllt fand. Es kann daher gar kein allgemein giltiges pflanzliches Leitfossil für die interglacialen Bildungen geben, sondern eine Pflanze könnte nur innerhalb einer ganz bestimmten Region eine derartige Bedeutung haben. Es ist möglich, dass ganz Norddeutschland in einer gewissen Interglacialzeit einer Region angehörte, in der die *Cratopleura* gedieh. Auch in solchem Falle würde nur das Vorkommen etwas beweisen nicht das völlige Fehlen, da eine Pflanze selbst innerhalb ihres Verbreitungsgebietes nicht an allen ihr zusagenden Standorten zu wachsen braucht.

Freilich weiss man noch nicht, wann die Pflanze, von der die *Cratopleura*-Samen stammen, und ebenso wenig, wann die Pflanze, deren Samen als *Folliculites carinatus* beschrieben sind, und die man auch als Leitfossil innerhalb beschränkter Grenzen gelten lassen könnte, in Europa ausgestorben ist. Wie mir Herr Dr. Gunnar Andersson in Stockholm mitgeteilt hat, sind die *Cratopleura*-Samen nach seiner Untersuchung durchaus identisch mit denen von *Brasenia purpurea* Michx.\*), einer Pflanze, die sich gegenwärtig mit Ausnahme von Europa in allen Weltteilen, allerdings auf ziemlich

\*) Herr Dr. Andersson hat darüber kürzlich eine ausführliche Abhandlung der Akademie der Wissenschaften zu Stockholm überreicht, die demnächst im Drucke erscheinen wird.



beschränkten und weit auseinander liegenden Arealen findet. Nun könnte diese Pflanze recht wohl auch jetzt noch in Europa gedeihen. Es müssen daher Ursachen vorliegen, denen zufolge sie gänzlich aus diesem Weltteile verschwand, und Ursachen, die ihr Wiedererscheinen verhinderten. Man könnte sich vorstellen, dass sie sich während der stärksten Ausbreitung des Landeises bis nach Nordafrika zurückgezogen hätte, und dass vielleicht während dessen die letzten Reste der Landverbindungen zwischen den südlichen und nördlichen Ländern dieses Gebietes verschwanden, so dass die Pflanze nicht wieder zurückzuwandern vermochte. Wenn diese Annahme richtig wäre, so müsste sich aber *Brasenia purpurea* noch jetzt im südlichen Mittelmeergebiet finden, was nicht der Fall ist.

Nehring nimmt an, dass die *Brasenia* und *Folliculites* während der stärksten Ausbreitung des Landeises in Europa vollständig zu Grunde gegangen wären\*). Dabei bleibt es aber eben rätselhaft, warum sie nicht, wie so viele andere Arten, sich während der genannten Epoche bis in die Mittelmeerländer zurückgezogen und dort erhalten haben, zumal ja doch Wasserpflanzen leicht verbreitet werden\*\*).

Man wird daher gut thun, die Altersbestimmung einer Ablagerung in der eine dieser beiden Pflanzen vorkommt, vorläufig auf andere Weise zu versuchen, um nicht auf einen *Circulus vitiosus* zu geraten, bis sich mehr Licht über die Zeit verbreitet hat, in der *Brasenia* und *Folliculites* in Europa erloschen sind, und über die Ursachen, wodurch es geschah.

---

\*) A. Nehring. Über Wirbeltierreste von Klinge. Neues Jahrb. f. Mineral. etc. 1895. Bd. I. Seite 201.

\*\*\*) Es sei dazu bemerkt, dass ich gelegentlich gefunden habe, dass die Samen von *Brasenia purpurea* Michx. beim Austrocknen ihre Keimfähigkeit länger bewahren als die von *Nymphaea alba* und von *Nuphar luteum*, was aus dem verschiedenen Bau der Samenschalen leicht zu erklären ist. Um so weitern Transport sollten aber die *Brasenia*-Samen auch ertragen.