

»Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes« — ein Versuch gemacht wäre, den immer wiederholten Angriffen der Monoglazialisten alles dasjenige geschlossen entgegenzuhalten, was wir an tatsächlichen Argumenten gegen ihre Anschauungen wirklich schon besitzen, und da eine ganze Anzahl der wichtigsten Argumente hierfür z. T. in schwer zugänglichen — z. T. dänischen — Spezialarbeiten vergraben und wenig bekannt geworden sind, so habe ich geglaubt, einmal den Versuch wagen zu sollen, aus allen diesen Spezialbeobachtungen ein einheitliches Bild zu schaffen. Zum mindesten soll es zur Kritik und damit zu weiterem Fortschritt Anlaß geben.

Dahlem, 25. April 1913.

(Ein Nachtrag folgt im nächsten Heft!)

Kritik der außeralpinen Interstadiale.

Von O. v. Linstow (Berlin).

Verzeichnis der besprochenen Örtlichkeiten.

I. Dänemark. Brørup S. 507. Ejstrup S. 507. Esbjerg S. 507. Höve S. 508. Hostrup S. 508. Selbjerg S. 508. Skaerumhede S. 509. Vendsyssel S. 509.

II. Deutschland. Bitterfeld S. 510. Burg S. 511. Deuben S. 512. Elbing S. 513. Fleestedt S. 514. Halbe S. 514. Hameln S. 514. Höxter S. 515. Honerdingen S. 516. Itzehoe, Rensing und Innien S. 516. Kaiser-Wilhelm-Kanal S. 516. Klinge S. 517. Klösterlein S. 517. Körbisdorf und Bedra S. 518. Lübeck und Oldesloe S. 518. Lüneburg S. 519. Lütjen-Bornholt S. 519. Marienwerder S. 520. Masuren S. 520. Mehlsack S. 521. Nindorf S. 522. Oeynhausen S. 522. Purmallen und Gwilden S. 523. Rheingebiet S. 524. Rixdorf S. 524. Saßnitz S. 525. Stade S. 526. Süßenborn S. 529.

III. England. Hoxne S. 529. Mundesley, Bacton und Ostend S. 530.

IV. Schottland. Cleongart S. 530. Woodhill Quarry S. 531.

V. Schweden. Alnarp S. 531. Bjerresjöholm S. 531. Hven S. 532. Klägrup S. 532. Thorsjö S. 533.

Durch zahlreiche Beobachtungen ist erwiesen, daß das Eis der letzten Vereisung nicht kontinuierlich, sondern oszillierend vorgedrungen und sich zurückgezogen hat. Dafür spricht u. a. das Auftreten zahlreicher Geschiebemergelbänke in einem Profil, die durch fossilfreie, glaziale Sedimente von oft geringer Mächtigkeit getrennt sind. Derselbe Vorgang wird sich naturgemäß auch bei älteren Vereisungen abgespielt haben, nur sind die so entstandenen Eissedimente oft durch jüngere verhüllt und somit der Beobachtung entzogen, oder auch später mehr oder weniger zerstört.

Das Ausmaß dieser oszillierenden Bewegungen des Eisrandes war verschieden groß. Teils waren die Schwankungen des Eises so gering, daß sich auf dem für kurze Zeit eisfrei gewordenen Gebiete eine Fauna oder Flora nicht ansiedeln konnte, teilweise schmolzen die Gletscher aber auch so weit zurück, daß von Süden her eine Vegetation Platz greifen konnte, oder Lebewesen in der eisfreien Zone Existenzmöglichkeiten

vorhanden. Nach dieser Besiedelung erfolgte wieder ein Vorstoß des Eises, so daß nunmehr die Sedimente mit Fauna und Flora von Glazialbildungen sowohl unter- wie überlagert erscheinen. Die geringe Entfernung dieser Bildungen von dem jedesmaligen Eisrande hatte zur Folge, daß die in ihnen eingeschlossenen Faunen und Floren abgesehen von klimatisch indifferenten Typen aus borealen oder arktischen Elementen bestanden, jedenfalls keine Formen führten, die zu ihrer Existenz mit Notwendigkeit ein gemäßigtes oder gar warmes Klima beanspruchten. Derartige Sedimente sind als Interstadialbildung bezeichnet¹⁾ worden, und es entspricht der oszillierenden Bewegung des Inlandeises, daß wir unter Umständen eine ganze Anzahl solcher fossil- oder pflanzenführenden Ablagerungen zwischen Moränenbänken eingeschaltet im Profil erwarten können.

Verfolgen wir den historischen Vorgang zwischen zwei Eiszeiten, so begann nach dem Maximum der älteren Vereisung ein langsamer Rückzug, genauer ein Abschmelzen des Eises, ein Vorgang, der immer wieder durch kleinere oder größere Vorstöße unterbrochen war und unter Umständen die in Frage stehenden Interstadiale liefern konnte. Schließlich war in dem eisfreien Gebiete die Entfernung vom Eisrande so groß, daß sich Floren und Faunen von gemäßigtem Charakter ausbreiten konnten, in diesem Falle reden wir von Interglazialbildungen. Danach vollzog sich der umgekehrte Prozeß, das Klima verschlechterte sich, und das Eis drang von neuem oszillierend vor, um das Interglazial unter sich und seinen Moränen zu begraben. Schließlich erfolgte der Rückzug des Eises wieder oszillierend, ja selbst zur Beginne der Postglazialzeit lassen sich in dem nunmehr völlig eisfreien Gebiete klimatische Schwankungen nachweisen, nämlich in Dänemark²⁾ (nördliches Seeland; »Alleröd-Oszillation«), in Deutschland³⁾ (Kaiser-Wilhelm-Kanal in Schleswig-Holst.) und in Norwegen⁴⁾.

Untersuchen wir die Interglaziale näher, so liegt es in der Natur der Sache, daß nach dem Verschwinden der letzten, durch Oszillation des Eisrandes erzeugten Moränenbank einer älteren Vereisung nicht sofort klimatische Bedingungen eintraten, die etwa den heutigen Verhältnissen entsprechen. Vielmehr muß man annehmen, daß sich der Übergang von dem arktischen über das boreale zum gemäßigten Klima ganz allmählich

¹⁾ Der Ausdruck »interstadial« zuerst erwähnt 1894 in der Abh. v. PENCK BRÜCKNER und DU PASQUIER: Le système glaciaire des Alpes, Bulletin de la soc des Sc. nat. de Neuchâtel. Neuchâtel 1894, Sonderabdruck p. 18; der Ausdruck »interglazial« 1865 in: Heer, Urwelt der Schweiz, 1. Aufl., Zürich 1865, p. 533.

²⁾ N. HARTZ, Alleröd-Gytje und Alleröd-Mull. Medd. Dansk. Geol. Foren. Bd. 4. H. 1. p. 85—92. Köbenhavn 1912.

³⁾ C. GAGEL, Neuere Fortschritte in der geologischen Erforschung Schleswig-Holsteins. Schr. d. Natw. V. f. Schleswig-Holstein. Bd. XV. Heft 2. 1912. p. 242.

⁴⁾ V. NORDMANN. Alleröd-Oszillationen og Kristianiafjordens senglaciale Danelser. Medd. Dansk. Geol. Foren. Bd. 4. H. 1. p. 94—96. Köbenhavn 1912.

vollzog, wie sich umgekehrt auch am Ende einer Interglazialzeit eine Verschlechterung des Klimas infolge des erneuten Heranrückens des Eises geltend machte. Daher müssen wir bei den Interglazialbildungen selbst weitere Unterscheidungen machen und drei Perioden abtrennen, eine untere kalte, eine mittlere warme und eine obere kalte.

Ein ähnlicher Vorgang wird sich auch zur Präglazialzeit abgespielt haben, hier folgte auf ein warmes Präglazial infolge Verschlechterung des Klimas ein kaltes, das durch Oszillationsprodukte des weiter heran-
nahenden Inlandeises abgelöst wurde. Die so gebildeten fossilführenden Ablagerungen müßten als Interstadial I bezeichnet werden; da aber die nächstjüngere Interstadiale, die dann die Bezeichnung II zu tragen hätte, mit dem Interglazial I in Verbindung steht, so sollen die ältesten Interstadiale als **Prästadial** aufgeführt werden, die zum Interglazial I gehörenden als Interstadial I, die des Interglazials II als Interstadial II und endlich die beim Abschmelzen des Oberen Geschiebemergels erzeugten Sedimente mit arktischen Resten als **Poststadial**.

Bei der Abgrenzung des Interstadialbegriffes in der Praxis erhebt sich sofort eine Schwierigkeit. Es fragt sich nämlich, soll man als Interstadiale nur die Bildungen mit arktischem und borealem Inhalt auffassen, die zwischen den oszillierenden Moränenbänken liegen, oder soll man den Begriff etwas weiter fassen und auch noch die beiden kalten Interglaziale hineinziehen? Zugunsten der letzteren Auffassung ließe sich manches anführen, so einmal die meist erhebliche Übereinstimmung der Faunen und Floren in den Oszillationsprodukten und den kalten Interglazialen. Ferner wird es in der Praxis sehr oft unmöglich sein, zu unterscheiden, ob die arktische Fauna und Flora mit den Schwankungen des Eisrandes in Verbindung steht oder zu Bildungen gehört, die als Vorläufer oder Nachzügler eines echten Interglazials aufzufassen sind. Derartige Fragen erheben sich z. B., wenn man ein Profil beobachtet

Glazial

Sedimente mit arktischen Inhalt

Glazial,

und der Beweis, daß die beiden Glaziale zu einer und derselben oder zu verschiedenen Eiszeiten gehören, ist nicht immer mit Sicherheit zu führen. Ebenso ist folgendes Profil nicht eindeutig:

a) Glazial

b) Sedimente mit arktischem Inhalt

c) Fossilfreie Sande und Kiese

d) Sedimente mit arktischem Inhalt

e) Glazial.

Hier wäre die Schicht b) dann ein echtes Interstadial, wenn es sich von den unter ihr liegenden Sanden und Kiesen zeigen ließe, daß sie sich weiterhin in Glazialbildungen fortsetzten oder als Auswaschungsprodukte ein und derselben Grundmoräne aufzufassen wären.

Diese Unsicherheiten dürfen uns indessen nicht veranlassen, den historischen Vorgang zu vernachlässigen, nach dem sich in der Tat echte Interstadialbildungen an kalte Interglaziale anschließen, die ihrerseits nun wieder allmählich in ein warmes Interglazial übergehen. Wir begreifen daher unter Interstadialbildungen nur solche, die mit glazialen wechsellagern und von letzteren eingeschlossen werden, und trennen von ihnen die kalten Interglaziale ab, trotzdem in der Praxis, wie wir sehen werden, bis jetzt noch kein einziges Beispiel bekannt geworden ist, bei denen von unten nach oben sämtliche Glieder: Glazial — älteres Interstadial — kaltes Interglazial — warmes Interglazial — kaltes Interglazial — jüngeres Interstadial — Glazial — lückenlos nachgewiesen sind (doch siehe Stade, S. 526).

Die in Frage stehenden Ablagerungen sind von den einzelnen Forschern verschieden benannt worden, wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht.

Tabelle I.

	deGeer 1884	Torell 1887	Holst 1895 Nach der Lage- rung Bil- dungs- zeit		C. A. Weber 1896	Hennig 1900	Siegert 1908	Wahn- schaffe 1909	Harbort 1910			
üngerer Glazial	Reines Glazial ohne Fauna und Flora auf primärer Lagerstätte											
////////////////////////////////////												
üngerer Inter- stadial	Intra- morä- nal	Infra- glazial	Intra- morä- nal	Inter- glazial	Interos- zillations- Bildungen	Intragla- zial oder Inter- moränal	Ab- lagerungen der Vorstoßzeit	Intermoränal	Inter- stadiär	Interos- zilläre Bil- dungen od. Inter- stadial		
Inter- glazial					Inter- glazial	Inter- glazial	Ober. (kalt.) Interglazial		Inter- glazial	Ober. (kalt.) Interglazial Mittl. (warm.) Interglazial Unter. (kalt.) Interglazial	Inter- glazial	Inter- glazial
Älteres Inter- stadial					Interos- zillations- Bildungen	Intragla- zial oder Inter- moränal	Ab- lagerungen der Rückzugszeit		Inter- stadiär	Interos- zilläre Bil- dungen od. Inter- stadial		
////////////////////////////////////												
Älteres Glazial	Reines Glazial ohne Fauna und Flora auf primärer Lagerstätte.											

Nehmen wir im außeralpinen Gebiet drei durch zwei Interglazialzeiten unterbrochene Vereisungen an, so würde sich ein vollständiges Schema folgendermaßen ausnehmen.

Tabelle II.

Warmes } Kaltes }	Postglazial
Poststadial	
Glazial III	
(Jüngste Vereisung; Oberer Geschiebemergel usw.)	
Jüngeres Interstadial II	
Interglazial II	{ oberes, jüngeres, kaltes mittleres, warmes unteres, älteres, kaltes
Älteres Interstadial II	
Glazial II	
(Mittlere Eiszeit)	
Jüngeres Interstadial I	
Interglazial I	{ oberes, jüngeres, kaltes mittleres, warmes unteres, älteres, kaltes
Älteres Interstadial I	
Glazial I	
(Älteste Eiszeit)	
Prästadial	
Kaltes } Warmes }	Präglazial
Pliocän	

Dem Fossilinhalte nach haben wir ferner marine und terrestrische Interstadiale zu unterscheiden, und letztere trennen sich weiter in fluviale und Süßwasserbildungen.

Bei der Tabelle II ist zu berücksichtigen, daß die einzelnen Horizonte — unter der Annahme von drei getrennten Eiszeiten — stratigraphische Bedeutung haben sollen. Es ist daher durchaus untunlich, in einem Gebiete, in dem ältere Vereisungen fehlen, die vor dem Beginne der letzten Vereisung gebildeten Produkte etwa als »präglazial« zu bezeichnen, da sie zeitlich in keiner Weise den vor der ältesten Vereisung entstandenen Ablagerungen entsprechen, sondern ungleich jünger sind.

In den folgenden Ausführungen, die auf Vollständigkeit keinen Anspruch machen, ist versucht worden; alle Ablagerungen mit arktischem

oder subarktischem Inhalt daraufhin zu untersuchen, ob sie als echte Interstadialbildungen aufzufassen oder den kalten Interglazialen zuzuweisen sind. Diese Untersuchung ist umsomehr als ein vorläufiger Versuch aufzufassen, als es heute nach Sachlage der Verhältnisse in vielen Fällen unmöglich ist, jede Ablagerung dieser Art einem bestimmten Horizonte unseres Systems einzuordnen.

I. Dänemark.

Brørup (südl. Jütland).

Literatur: N. HARTZ, Bidrag til Danmarks tertiære og diluviale Flora. Danmarks geol. Unders. II. R. N. 20. Kjøbenhavn 1909.

Unter 2—5 m Geschiebesand liegt eine Anzahl interglazialer Moore (2—3 m Torf), die in den obersten und untersten Lagen subarktische Pflanzenreste enthalten (*Betula nana* und *subalpina*), während die wärmeren Arten auf die mittleren beschränkt sind. Das Liegende besteht teils aus Geschiebemergel, teils aus fluvioglazialen Sanden. Die Ablagerung ist daher wohl nicht interstadial, sondern gehört möglicherweise zum jüngeren Interglazial, ihre hangenden und liegenden Abteilungen demnach zum oberen und unteren Interglazial II.

Ejstrup (südl. Jütland).

Literatur: N. HARTZ, Bidrag til Danmarks tertiære og diluviale Flora. Danmarks geol. Unders. II. R., N. 20, Kjøbenhavn 1909.

An der Basis eines ungestörten, bis 7 m mächtigen Lebertorfes mit *Picea* und *Carpinus* (letzte Interglazialzeit) liegen steinfreie Tone mit *Dryas octopetala* und *Salix polaris*. Das Hangende wird von recht mächtigen Diluvialsanden gebildet. — Wohl keine Interstadialbildung, sondern älteres Interglazial II.

Esbjerg (südwestl. Jütland).

Literatur: MADSEN, Istidens Foraminiferer i Danmark og Holsten. Medd. Dansk. Geol. Foren. 2. Kjøbenhavn 1895.

C. GOTTSCHKE, Die Endmoränen und das marine Diluvium Schleswig-Holsteins. II. Mitt. d. Geogr. Ges. in Hamburg. Bd. 14, 1898, p. 14.

E. GEINITZ, Die Einheitlichkeit der quartären Eiszeit. N. Jahrb. f. Min. usw. Beilage-Bd. XVI. Stuttgart 1902. p. 65.

N. V. USSING, Danmarks Geologi. Danm. geol. Unders. 3. Udg. Kjøbenhavn 1913.

Unter 1,5—1,7 m entkalkter Grundmoräne (ohne baltische oder norwegische Geschiebe) liegen 6—7 m Yoldiaton, der von einer sandigen Moräne unterteuft wird. An Arten wurden bestimmt *Yoldia arctica*, *Astarte compressa*, *Tellina calcarea*, *Saxicava pholadis*, *Mya truncata*.

Die Altersverhältnisse sind nicht recht sicher. Da nach USSING diese Ablagerungen wahrscheinlich älter als das letzte Interglazial sind und sie nach MADSEN von echtem Geschiebemergel unterlagert werden,

so sind sie wohl zum Interstadial I zu stellen, vielleicht aber auch mit einem Teil der westpreußischen Vorkommen (Elbing, Marienwerder) gleichaltrig.

Höve (nördl. Seeland).

Literatur: MILTHERS, Medd. Dansk. Geol. Foren 6. 1900, p. 37.

E. GEINITZ, Die Einheitlichkeit der quartären Eiszeit. N. Jahrb. f. Min. usw. Beilage-Bd. XVI. Stuttgart 1902, p. 80—81.

Unter 1,6 m Geschiebelehm treten wohlgeschichtete steinfreie Tone auf, in deren tieferen Lagen massenhaft Schalen von *Tellina calcarea* vorkommen. Die Fauna, die der des Yoldiatones ähnlich ist, könnte zu einem kalten Interglazial II gehören oder zum Poststadial.

Hostrup (nördl. Jütland).

Literatur: USSING, Vidensk. Medd. Naturh. Foren. 1903, p. 111.

E. GEINITZ, Das Quartär von Nordeuropa. Stuttgart 1904, p. 207.

Bei Hostrup handelt es sich um einen Ton mit marinen borealen oder arktischen Muscheln, der von Sanden mit borealer Fauna überlagert wird. Das Hangende besteht aus Grundmoräne, das Liegende aus Tertiär. Der genaue geologische Horizont ist ebenso unsicher wie bei Esbjerg (kaltes Interglazial I oder älteres Interstadial I).

Selbjerg (Halbinsel Hannäs).

Literatur: V. MADSEN, V. NORDMANN, K. J. V. STEENSTRUP og E. ØSTRUP, Leda pernula Leret ved Selbjerggaard i Vester Henherred. Medd. Dansk. Geol. Foren. 6. 1900, p. 1—18.

E. GEINITZ, Die Einheitlichkeit der quartären Eiszeit. N. Jahrb. f. Min. usw. Beilage-Bd. XVI. Stuttgart 1902, p. 69.

In einem Ton fand sich als Scholle im Diluvium abgesehen von zahlreichen Foraminiferen und Diatomeen eine boreale Fauna, nämlich

Mytilus edulis,
Leda pernula,
Nucula tumidula,
 » *tenuis*,
Tellina baltica,
 » *calcarea*,
Solen ensis,
Saxicava arctica,
Mya truncata,
Litorina ?

Das Hangende des Tones ist eine Grundmoräne mit zahlreichen großen Geschieben.

Da das Eis der letzten Vereisung das in Frage stehende Gebiet nicht mehr überzogen hat, so käme für das Alter des Tones mit arktischen Elementen nur ein kaltes Interglazial I oder das kalte Präglazial in Betracht.

Skaerumhede (nördl. Jütland).

Literatur: A. JESSEN, V. MILTHERS, V. NORDMANN, V. HARTZ og A. HESSELBRO, En Boring gennem de kvartaere Lag ved Skaerumhede. Danmarks geol. Unders. II. R. No. 25. Kjøbenhavn 1910. 175 pag. med 3 tavler.

Bei Skaerumhede westlich von Fredrikshavn in Vendsyssel wurde 1905 eine Tiefbohrung niedergebracht, die über obersenenor Schreibeckreide (199,8—235,5 m) eine Grundmoräne von ausgesprochen ostbaltischem Charakter antraf, norwegische und westschwedische Geschiebe fehlten (180,3—199,8 m). Darüber lagen drei Schichten, die von unten nach oben ganz allmählich eine abnehmende Temperatur erkennen ließen: über der Grundmoräne folgten lusitanische Formen (*Turritella terebra* usw.; 106,4—180,3 m), dann die *Abra nitida*-Gruppe mit subarktischem Charakter (97,9—106,4 m), die von arktischen Mollusken (*Portlandia arctica* usw.; 57,4—97,9 m) überlagert wurde. Das Hangende besteht aus fluvioglazialen Sanden und Kiesen, die verschwemmte Pflanzenreste und abgerollte marine Mollusken führten. Diese Schichten werden weiterhin von einer Moräne überlagert, die an anderen Stellen von spätglazialen Yoldiatonen bedeckt werden.

Nach diesen Lagerungsverhältnissen handelt es sich, zumal sich die zwischen den Moränen eingeschlossenen Fossilien auf primärer Lagerstätte befinden, nicht um ein Interstadial, sondern um ein echtes Interglazial, bei dem allerdings auffällt, daß das untere kalte Interglazial nicht entwickelt ist. Da aber die tiefere Moräne aufgearbeitete arktische Reste führt (*Yoldia arctica*, *Tellina calcarea*, *Saxicava arctica*), kann man annehmen, daß diese dem tiefsten Teile des Interglazialprofils entstammen und von dem vordringenden Eise zerstört wurden, falls es sich nicht um ein älteres Yoldiameer (Interglazial I) handelt. Wir stellen daher die Schichten mit den primären arktischen Mollusken zum oberen Interglazial II.

Wegen vieler interessanter Einzelheiten sei auf die Arbeit selbst verwiesen.

Vendsyssel.

Literatur: V. MILTHERS, Vendsyssels aeldre Yoldialer og den glaciale Lagfølge i Jylland. Medd. fra Dansk. Geol. Foren. Bd. 3. No. 13. Kjøbenhavn 1907, p. 1—12.

An zahlreichen anderen Punkten des nördlichen Jütland (Vendsyssel) ist ein Yoldiaton bekannt, der *Yoldia arctica*, *Tellina calcarea*, *Saxicava rugosa*, *Mya truncata* und *Balanus* sp. führt. Er umschließt nicht selten größere Parteen von Sand und Kies nebst zerbrochenen Schalen von *Cyprina islandica*, *Astarte borealis*, *Tellina baltica*, *Zirphaea crispata*, *Turritella terebra*, *Balanus* sp. und *Oculina prolifera*. Überlagert wird dieser Ton von Moränensand, Geschiebesand und diluvialen Kiesen, Bildungen, die im südöstlichen Jütland mit der obersten Grundmoräne gleichaltrig sind. Danach dürfte dieser Yoldiaton mit seiner arktischen Fauna dem jüngeren Interglazial angehören. Bemerkenswert ist bei diesem Vorkommen,

daß der Ton, wie eben angeführt, ältere, etwas gemäßigtere (boreale) Formen aufgearbeitet enthält, sodaß es sich hier um ein jüngeres kaltes Interglazial handeln dürfte. Obwohl MILTHERS zeigen konnte, daß unter den Schichten mit der borealen Fauna sofort wieder eine Grundmoräne, vielleicht diejenige der mittleren Vereisung, folgt, so kann man doch aus dem Fehlen von gemäßigten Formen nicht den Schluß ziehen, daß es in dieser Gegend wegen seiner nördlichen Lage zur Entwicklung eines warmen Interglazials überhaupt nicht mehr gekommen sei. Denn wir haben soeben (bei Skaerumhede) gesehen, daß in Nordjütland noch Schichten mit gemäßigter Fauna auftreten, die eine Mächtigkeit von über 70 m besitzen. Man muß daher annehmen, daß die Ablagerungen mit gemäßigtem Inhalt auf irgendeine Weise der Erosion oder Abrasion zum Opfer gefallen sind.

Die obersten Schichten des fossilführenden Profils dürften daher zum jüngeren Interglazial II gehören.

II. Deutschland.

Bitterfeld.

Literatur: O. v. LINSTOW, Die geologischen Verhältnisse von Bitterfeld und Umgegend. N. Jahrb. f. Min. usw. Beilage-Bd. 33, p. 754—830. Stuttgart 1912.

O. v. LINSTOW, Bericht über die Aufnahmen auf Blatt Bitterfeld-Ost und Bitterfeld-West. Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. Landesanstalt f. 1910. II, p. 555.

Auf der Grube Leopold bei Bitterfeld war von 1910 an über der Braunkohle ein durch den ganzen Tagebau zu verfolgender Kalk-Faulschlammschicht (mit 59,3 v. H. CaCO_3) zu beobachten, der, abgesehen von *Elephas primigenius*, *Bison priscus*, *Canis lupus*, *Rangifer groenlandicus* und *Equus*, folgende Conchylien enthielt (durch H. MENZEL bestimmt):

Limnaea ovata Drp.,
 » *peregra* Müll.,
Planorbis Stroemi West.,
 » *borealis* Lovén,
Valvata sp.,
Sphaerium corneum L.,
 » *mamillatum* West.,
Pisidium sp.

Das primäre Auftreten wird dadurch sichergestellt, daß die leicht zerbrechlichen Schalen wie z. B. von *Limnaea* mit der Mündung erhalten vorliegen. Dieser Kalk-Faulschlamm, der eine Mächtigkeit von 1,2 bis 4 m besitzt, wird unter- und überlagert von $\frac{1}{2}$ —3 m mächtigen sandigen Kiesen, die sowohl im Hangenden wie im Liegenden des Faulschlammes regelmäßig an ihrer Basis weit über kopfgroße nordische Geschiebe führen: das typische Bild einer in situ verwaschenen Grundmoräne.

Der stratigraphische Horizont ist nicht ganz sicher. Hält man — wie Verf. will — die obere verwachsene Moräne für eine Ablagerung der letzten Eiszeit, so ist doch die Stellung der tieferen Moräne unbestimmt.

Entweder kann sie ein Oszillationsprodukt derselben jüngsten Vereisung sein oder der mittleren Vereisung entsprechen. Im letzteren Falle würde es dann freilich auffallen, daß hier keine echten Interglazialbildungen abgelagert wurden, sondern nur eine auf arktische Verhältnisse hinweisende Fauna. Das Natürlichste ist jedenfalls anzunehmen, daß wir es mit zwei Bänken ein und derselben Moräne zu tun haben, die wegen ihrer geringen Mächtigkeit bald ausgewaschen wurde und auf geringe Entfernung oszillierte. Wir fassen daher diese Faulschlammabildung als ein Oszillationsprodukt der jüngsten Vereisung auf, wobei es noch unsicher bleiben muß, ob sie beim Herannahen der letzten Eiszeit oder, was wohl wahrscheinlicher ist, beim Rückzug derselben entstand (jüngeres Interstadial II oder Poststadial).

Burg in Dithmarschen.

Literatur: O. ZEISE, Über eine präglaziale marine Ablagerung bei Burg in Dithmarschen. Mitt. a. d. min. Inst. d. Univers. Kiel. I. p. 79. Kiel 1888.

H. HAAS, Ebenda. I. p. 335. 1892.

H. MUNTHE, Studier, 1891. p. 28, 29.

MADSEN, Istidens Foraminiferer i Danmark og Holsten. Medd. Dansk. Geol. Foren. 2, Kjøbenhavn 1895, p. 78.

H. MUNTHE, Studien über ältere Quartärablagerungen im südbaltischen Gebiete. Bull. of the geol. Inst. Univ. Upsala 1896—1897, III. Upsala 1898. p. 91—102.

C. GOTTSCHKE, Die Endmoränen und das marine Diluvium Schleswig-Holsteins. II. Mitt. d. Geogr. Ges. in Hamburg. XIV. Hamburg 1898, p. 17—20.

E. GEINITZ, Die Einheitlichkeit der quartären Eiszeit. N. Jahrb. f. Min. usw., Beilage-Bd. XVI. S. 66. Stuttgart 1902.

E. GEINITZ, Das Quartär von Nordeuropa. Stuttgart 1904. p. 255.

F. WAHNSCHAFTE, Die Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. 3. Aufl. Stuttgart 1909. p. 319.

Bei Burg handelt es sich um eine marine Tonbildung, die von glazialen Sanden (1,5—2 m) und einer unter ihr folgenden Steinsohle (0,5 m) bedeckt wird. Die Fauna ist in den oberen Teilen (2—3 m mit *Tellina*) und mittleren (1 m *Mytilus*-Ton) gemäßigt, der tiefere Teil, 3 m fetter Ton mit *Leda pernula*, ist aber unter nördlicheren Bedingungen abgesetzt.

Diese Lagerungsverhältnisse scheinen darauf hinzudeuten, daß wir es hier nicht mit einem Interstadial, sondern einem Interglazial zu tun haben, von dem der untere kalte und der mittlere gemäßigte Abschnitt vorliegt. Ob man die Steinsohle als Vertreter der jüngsten oder der mittleren Eiszeit auffassen darf, ist nicht ganz sicher. Zwar ist nach GAGEL der Obere Geschiebemergel bis in die Nähe von Burg verfolgt worden, doch tritt daselbst auch mit Sicherheit eine tiefgründige zersetzte Grundmoräne der mittleren Vereisung auf. Vieles scheint darauf hinzudeuten, daß die Steinsohle der Grundmoräne dieser mittleren Vereisung entspricht, dessen letztes Auswaschungsprodukt sie darstellt. Die tieferen Schichten in diesem marinen Profil würden daher der Eemzone an die Seite zu stellen sein und zum älteren Interglazial I gehören.

Deuben bei Dresden.

Literatur: A. G. NATHORST, Die Entdeckung einer fossilen Glacialflora in Sachsen, am äußersten Rande des nordischen Diluviums. Öfversigt af kgl. Vet. Ak. Förhandl. Stockholm 1894. No. 10. p. 519—543.

C. A. WEBER, Versuch eines Überblicks über die Vegetation der Diluvialzeit in den mittleren Regionen Europas. Berlin 1900. p. 8.

Bei Deuben konnte man (1894) folgendes Profil beobachten (von oben nach unten):

Lößartiger gelber Gehängelehm, bis über 6 m.

Feingeschichteter feinsandiger Lehm mit *Rhinoceros tichorhinus*, 2—3 m.

Grober Kies, meist Rotliegendes, selten mit nordischen Feuersteinen, bis 1,5 m.

Blaugrauer feinsandiger Ton mit Glazialpflanzen, *Succinea oblonga*, Käferresten usw., 1,5 m.

Diluvialer Weißeritzschotter, über 2 m aufgeschlossen.

Im südlichen Teile der Grube wurde (1888) als tiefste Schicht ein wohlgeschichteter Glimmersand angetroffen mit einer mehrere Zentimeter dicken Torfschicht, in der *Carabus groenlandicus* beobachtet wurde. Der Ton enthielt eine echte Glazialflora, nämlich

Salix herbacea,

» *retusa*,

Polygonum viviparum,

Saxifraga oppositifolia,

» *Hirculus*,

Batrachium cf. *confervoides*,

Stellaria (?),

Eriophorum cf. *Scheuchzeri*,

Carices (gegen 400 Nüßchen), nur nördliche oder alpine Formen;
Moose:

Amblystegium (*Hypnum*) *exannunatum*

» *sarmentosum*

» *stellatum*

» *trifarium*

» *turgescens*

vgl. Saßnitz
(S. 526).

Unter den Käferarten kamen neben solchen kosmopolitischer Verbreitung ebenfalls nordische und alpine Arten vor.

Die Lagerungsverhältnisse von Ton und Torf ließen sich leider nicht mehr mit Sicherheit feststellen.

Nach diesen Schilderungen ist es heute unmöglich, die arktischen Elemente mit Sicherheit einem bestimmten Horizont zuzuschreiben. Nur das Eine kann gesagt werden; daß sie ihrem Alter nach kaum der postglazialen Dryasflora entsprechen, dazu dürften die im Hangenden auftretenden Bildungen (mit 6 m lößartigem Gehängelehm!) zu mächtig sein. Vermutlich älteres Interstadial oder kaltes Interglazial I.

Elbing.

Literatur: A. JENTZSCH, Auffindung von Ledathon. N. Jahrb. f. Min. usw. 1876. p. 738.

A. JENTZSCH, Die geognostische Durchforschung der Provinz Preußen im Jahre 1876. Schr. d. Phys.-ökon. Ges. z. Königsberg. 17. Jahrg. 1876. Königsberg 1877, p. 139.

O. TORELL, Undersökningar öfver istiden III. Oefvers. af k. Vet. Akad. Förhandl. 1887. No. 6.

A. JENTZSCH, Bericht über die Aufnahmen während der Jahre 1897 und 1898. Jahrb. d. Kgl. Pr. geol. Landesanst. f. 1898, p. CCXXXV.

E. GEINITZ, Das Quartär von Nordeuropa. Stuttgart 1904. p. 256.

F. WAHNSCHAFTE, Die Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. 3. Aufl. Stuttgart 1909. p. 323.

W. WOLFF, Die geologische Entwicklung Westpreußens. Schr. d. Natf. Ges. in Danzig. N. F. 13. Danzig 1913.

An zahlreichen Punkten der Gegend von Elbing—Steinort, Reimannsfelde, Lenzen, Succase und Tolkemit — findet sich der sogenannte Elbinger Yoldienton, der durch Gletscherdruck außerordentlich stark gestört ist und folgende marine Formen führt: *Yoldia arctica*, *Cyprina islandica*, *Astarte borealis*, *Phoca groenlandica*, *Delphinus*, *Gadus*. Daneben finden sich aber Süßwasserformen wie *Valvata piscinalis*, *Dreissena polymorpha*, *Paludina diluviana*, *Unio*; an Wirbeltieren wurden beobachtet *Rangifer tarandus*, *Cervus*, *Elephas*, *Rhinoceros*.

TORELL machte auf die durchaus verschiedenen Lebensbedingungen aufmerksam, unter denen *Yoldia arctica* und *Cyprina islandica* zu existieren vermögen. Weitere Aufschlüsse und Lagerungsverhältnisse führten dann auch zu dem Ergebnis, daß beide Tiere getrennten Horizonten angehören. Die ältesten Schichten sind die Süßwasserbildungen (15—20 m), die von keiner Moräne mehr unterlagert werden. Darauf folgt eine dünne Bank von Geschiebemergel (0,3 m), die aber weiterhin mächtiger wird. Diese älteste Moräne wird überdeckt zunächst von 5—6 m geschichteten Sanden, auf denen nun der eigentliche Yoldiaton (25 m) folgt. Der unterste Teil ist fossilleer, der mittlere (8—10 m) enthält die arktischen Fossilien, darauf liegt Cyprinton mit einzelnen (umgelagerten) Yoldien; die obersten 10 m sind wieder fossilleer.

Nimmt man den tiefsten Geschiebemergel als Grundmoräne der ältesten Vereisung, so liegt hier ein Interglazial I vor, da das Fehlen hangender Moränenbänke und die erhebliche Mächtigkeit der über dem unteren Geschiebemergel liegenden Schichten ihrer Zugehörigkeit zu Interstadialbildungen widerspricht. Die Verschiedenartigkeit der Faunen zwingt uns, bei diesem Vorkommen entweder ein unteres kaltes Interglazial und ein darüberliegendes wärmeres zu unterscheiden oder umgekehrt ein oberes kaltes, das auf einem warmen Interglazial liegt; aus den bei MEHLSACK (S. 521) angeführten Gründen stellen wir die arktische Fauna zum unteren Interglazial I.

Vielleicht sind diese Bildungen gleichaltrig mit den Yoldiatonen von Esbjerg in Dänemark und Cleongart in Schottland.

Geschiebe von *Yoldia* sind im norddeutschen Flachlande weit zerstreut, JENTZSCH erwähnt sie aus Westpreußen (Zoppot) und Posen (Nakel).

Fleestedt bei Harburg.

Literatur: (W. KOERT,) Erläuterungen z. Geol. Karte v. Preußen usw. Lf. 155. Bl. Harburg. Berlin 1910.

Der nach den Lagerungsverhältnissen mit hoher Wahrscheinlichkeit zum jüngeren Interglazial gehörende Torf kennzeichnet sich durch das Vorherrschen von Nadelhölzern, Auftreten von *Carex pseudocypariss* und Fehlen von Erle und Linde. Dieses und anderes deutet nach C. A. WEBER auf klimatische Verhältnisse hin, wie sie etwa im südlichen oder mittleren Finnland herrschen.

Geologisch dürfte daraus folgen, daß die Ablagerung bereits durch das herannahende Eis der letzten Eiszeit beeinflußt wurde. Wir stellen diesen Torf daher zum oberen Interglazial II.

Halbe bei Königswusterhausen (Mark).

Literatur: F. WAHNSCHAFTE, Über Aufschlüsse im Diluvium bei Halbe. Jahrb. d. Kgl. Pr. geol. Landesanst. f. 1896. p. 126—135.

E. GEINITZ, Die Einheitlichkeit der quartären Eiszeit. N. Jahrb. f. Min. usw. Beilage-Bd. XVI. Stuttgart 1902. p. 53.

Bei Halbe wird ein Diluvialton ausgebeutet (6—35 m mächtig), der in den Gruben I und II eine deutlich entwickelte Decke einer Steinsohle trägt (bis 0,5 m), die von Glazialsanden überlagert wird. In dieser Steinsohle wurde in einer Tiefe von 5 m unter Tage die rechte Stange des hocharktischen Rentiers (*Rangifer groenlandicus*) entdeckt. Die vorzügliche Erhaltung spricht dafür, daß dieses Geweih einen nur sehr geringen Transport erlitten haben kann. Außerdem kamen noch Reste von *Elephas* und *Ursus* zum Vorschein.

Nach diesen Lagerungsverhältnissen ist die Annahme von Oszillationserscheinungen vollkommen ausgeschlossen. Dagegen wird es sich hier um ein kaltes Interglazial handeln, und zwar um ein solches der letzten Interglazialzeit, wenn man die Steinsohle als Auswaschungsprodukt des Oberen Geschiebemergels ansieht. Die Frage, ob ein oberes oder ein unteres kaltes Interglazial vorliegt, läßt sich vielleicht zugunsten eines oberen entscheiden, da die Stange von *Rangifer groenlandicus* in der Steinsohle gefunden wurde und ungewöhnlich gut erhalten ist; er kann daher keinen längeren Transport erlitten haben. Dieses Profil würde also dem Rixdorfer Horizont an die Seite zu stellen sein; beide gehören zum oberen Interglazial II.

Hameln.

Literatur: C. STRUCKMANN, Über die bisher in der Provinz Hannover aufgefundenen fossilen und subfossilen Reste quartärer Säugetiere. 33. u. 34. Jahresber. d. Naturhist. Ges. in Hannover. Hannover 1884.

C. STRUCKMANN, Notiz über das Vorkommen des Moschusochsen (*Ovibos moschatus*) im diluvialen Flußkies von Hameln an der Weser. Zeitschr. d. D. geol. Ges. 39. 1887. p. 601—604.

E. KOKEN, Beiträge zur Kenntnis des schwäbischen Diluviums. N. Jahrb. f. Min. usw. Beilage-Bd. 14. Stuttgart 1901, p. 123.

O. GRUPE, Zur Frage der Terrassenbildungen im mittleren Flußgebiete der Weser und Leine und ihrer Altersbeziehungen zu den Eiszeiten. Zeitschr. d. D. geol. Ges. 61. 1909. Monatsber. p. 481.

O. GRUPE, Die Flußterrassen des Wesergebietes und ihre Altersbeziehungen zu den Eiszeiten. Ebenda 64. 1912. Monatsber. p. 288.

In den 1 km südlich vom Bahnhof Hameln gelegenen Kiesgruben der mittleren Terrasse sind gefunden worden:

Elephas primigenius,
Rhinoceros tichorhinus,
Cervus elaphus,
Bison priscus,
Bos primigenius,
Equus caballus,
Ovibos moschatus,
Felis spelaea.

Diese Mischfauna gemäßigter und nordischer Elemente dürfte stratigraphisch der Ablagerung der Zeche Nachtigall bei Höxter, faunistisch der Rixdorfer Fauna entsprechen. Oberes Interglazial I.

Höxter.

Literatur: WITTING, Über ein in der Nähe von Höxter neuerdings bebautes reichhaltiges Braunkohlenlager. Arch. d. Pharmacie, der ganzen Folge 155. Bd. Hannover 1861, p. 169—170.

C. F. ZINCKEN, Die Physiographie der Braunkohle. Leipzig 1867. p. 622.

H. v. DECHEN, Erläuterungen zur geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. II. Bd. Bonn 1884, p. 830.

E. CARTHAUS, Mitteilungen über die Triasformation im nordöstlichen Westfalen und in einigen angrenzenden Gebieten. Inaug.-Diss. Würzburg 1886. p. 66—68.

E. KOKEN, Beiträge zur Kenntnis des schwäbischen Diluviums. N. Jahrb. f. Min. usw. Beilage-Bd. 14. Stuttgart 1901, p. 123.

O. GRUPE, Zur Frage der Terrassenbildungen im mittleren Flußgebiete der Weser und Leine und ihrer Altersbeziehungen zu den Eiszeiten. Zeitschr. d. geol. Ges. 61. 1909. Monatsber. p. 481—483.

O. GRUPE, Die Flußterrassen des Wesergebietes und ihre Altersbeziehungen zu den Eiszeiten. Ebenda 64. 1912. Monatsber. p. 288.

Im Wesertal werden von O. GRUPE drei Terrassen unterschieden. In der mittleren liegt zwischen Höxter und Holzminden ein 15—20 m mächtiges Tonlager der Zeche Nachtigall, das an seiner Basis einzelne mehr oder weniger mächtige Torflager einschließt. Während der Inhalt der diluvialen »Kohle« durchaus auf ein gemäßigtes Klima hinweist (*Corylus avellana*!), erscheint in den höheren Tonschichten eine von H. MENZEL bestimmte Schneckenfauna, die zwar hochnordische Verhältnisse ausschließt, aber doch auf ein subarktisches Klima hinweist. So fanden sich u. a. *Helix tenuilabris*, *Pupa turritella* und *Succinea oblonga*. Diese

Fauna deutet darauf hin, daß sie bereits unter dem Einfluß eines wieder von Norden vordringenden Eises entstand. Da sich nach O. GRUPE das Torflager der Zeche Nachtigall während der ersten Interglazialzeit bildete, so stellen wir die kälteliebende Schneckenfauna in das obere Interglazial I.

Honerdingen (Hannover).

Literatur: C. A. WEBER, Protokoll der 39. Sitzung der Zentral-Moor-Kommission 1897.

C. A. WEBER, Versuch eines Überblicks über die Vegetation der Diluvialzeit in den mittleren Regionen Europas. Berlin 1900, p. 9.

Die an Pflanzen reichen Süßwasserkalke von Honerdingen werden von WEBER zum älteren Interglazial gerechnet, dürften aber nach STOLLER dem jüngeren Interglazial angehören. An der Basis dieser eigentlichen, auf ein gemäßigtes Klima hinweisenden Vegetationsschicht tritt ein feiner Sand mit dünnen, tonigen, an organischer Substanz reichen Bänken auf, die u. a. *Betula nana* führen. Vielleicht deutet das darauf hin, daß diese Sedimente noch durch das abziehende Eis der ersten Vereisung beeinflußt wurden. Sie würden daher in das untere Interglazial II zu stellen sein.

Itzehoe, Rensing und Innien.

Literatur: H. HAAS, Über die Stauchungserscheinungen im Tertiär und Diluvium in der Umgegend von Itzehoe usw. Mitteilungen aus dem mineralog. Institut d. Universität Kiel. I. Kiel, 1888, p. 1—12.

C. GOTTSCHKE, Die Endmoränen und das marine Diluvium Schleswig-Holsteins. II. Mitteil. d. geogr. Ges. in Hamburg. XIII. II. 1897, p. 24.

E. GEINITZ, Die Einheitlichkeit der quartären Eiszeit. N. Jahrb. f. Min. usw., Beilage-Bd. XVI, Stuttgart 1902, p. 66. u. 67.

C. GAGEL, Über Lagerungsverhältnisse von Diluvium und Tertiär bei Itzehoe, Rensing und Innien. Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. Landesanst. f. 1910, II, p. 66—80.

In dem behandelten Gebiete treten unter und im Oberen Geschiebemergel ganz ungewöhnlich gestörte Tone auf, die sich auf Yoldiaton, Glazialton, obermiocänen Glimmerton, Rupelton und Untereocänton verteilen. Der Yoldiaton enthielt hocharktische Tiere wie *Yoldia arctica*, *Y. lenticularis*, *Saxicava pholadis*, *Modiolaria corrugata*, *Tellina calcarea*, *Pandora glacialis*, *Balanus Hameri* u. a. m.

Nach GAGEL sind diese intensiven Störungserscheinungen auf die oszillierende Eisrandlage während der letzten Vereisung zurückzuführen, die Ablagerungen wären daher nach unserer Auffassung in das Poststadial zu stellen.

Kaiser-Wilhelm-Kanal (Holstein).

Literatur: C. GAGEL, Neuere Fortschritte in der geologischen Erforschung Schleswig-Holsteins. Schr. d. Naturwiss. V. f. Schleswig-Holstein, XV, 1912, p. 243.

C. GAGEL, Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 64. 1912. Monatsber. 8/10. p. 426.

GAGEL konnte zeigen, daß die bisher für ausschließlich postglazial gehaltenen Dryastone am Kaiser-Wilhelm-Kanal (Kiel—Holtenu—Wik) vielfach, zum Teil dreimal, mit echter Grundmoräne wechsellagern. Diese Dryastone enthalten außer indifferenten Formen *Salix polaris*, *Dryas octopetala* und arktische Gastropoden wie *Planorbis Stroemi* u. a. Ihrer Stellung nach gehören diese Oszillationsprodukte des letzten Inland-eises daher zu unserem Poststadial.

Klinge (bei Kottbus).

Die Literatur ist angegeben bei E. GEINITZ, Die Einheitlichkeit der quartären Eiszeit. N. Jahrb. f. Min. usw., Beilage Bd. XVI. Stuttgart 1902, p. 27.

Nach heutiger Auffassung ist der Torf von Klinge zwar ein durchaus sichergestelltes jüngeres Interglazial, es fragt sich nur, ob wenige arktische Elemente nicht etwa als Interstadialbildungen oder ein kaltes Interglazial aufzufassen sind. Es haben sich nämlich einmal in dem »oberen Ton« (Einteilung nach NEHRING), der zwischen dem oberen und unteren Torflager liegt, Blätter von *Betula nana* gefunden. Man kann zweifelhaft sein, ob dieses Vorkommen genügt, hieraus Schlüsse auf eine Verschlechterung des Klimas abzuleiten, da *Betula nana* noch heute als Glazialrelikt an einigen wenigen, sehr zerstreuten Stellen in Deutschland vorhanden ist. Nimmt man aber hinzu, daß im hangenden Teil des unteren Torflagers auch Rentierreste zum Vorschein gekommen sind, so gewinnt doch die Vermutung, daß gegen Ende der gesamten Ablagerung von Klinge ein Wärmerückgang eintrat, an Bedeutung. Rein glaziale Elemente, wie Moränen usw., fehlen indessen innerhalb des Profils, es würde sich daher nur um ein — keineswegs deutlich ausgeprägtes — oberes, kälteres Interglazial handeln. Daß dieses zum jüngeren Interglazial gehört, geht aus den geologischen Aufnahmen von KEILHACK und SCHMIERER hervor. Diese konnten zeigen (Erl. z. geol. Karte v. Preußen, Lf. 148, Berlin 1909), daß Bildungen der letzten Vereisung bis nach Kottbus und noch weiter südlich reichen. Wir fassen daher die hangenden Schichten im Profil von Klinge als oberes Interglazial II auf.

Klösterlein unweit Aue (Kgr. Sachsen).

Literatur: R. BECK und C. A. WEBER, Über ein Torflager im älteren Diluvium des sächsischen Erzgebirges.

Unter einer Decke von Gesteinsschutt (2 m) folgt ein toniger Lehm (2 m) und darunter ein lichter, grauer Ton (4 m), der auf Torf ruht (1,5 m). Sein Liegendes ist sandiger Ton (0,5 m).

Das Auftreten von *Picea omoricoides* und das Fehlen von Eiche, Erle und Linde scheint darauf hinzudeuten, daß das Klima in geringem Umfange durch ein herannahendes oder ein abschmelzendes Inlandeis beeinflußt sein könnte, doch ist der genaue geologische Horizont vorläufig noch nicht näher zu bestimmen.

Körbisdorf und Bedra (südwestlich von Merseburg).

Literatur: L. SIEGERT und W. WEISSERMEL, Das Diluvium zwischen Halle a. S. und Weißenfels. Abh. d. Kgl. Pr. Geol. Landesanst. N. F. H. 60. Berlin 1911, p. 153.

In dem Diluvium zwischen Halle und Weißenfels war es möglich, außer präglazialen und postglazialen Bildungen Ablagerungen sämtlicher drei Eiszeiten und der beiden Interglazialzeiten nachzuweisen. Zum älteren Interglazial gehören u. a. auch die Kiese von Körbisdorf, die zwar im allgemeinen nur gemäßigte Formen führen (zahlreiche *Helices*, *Limnaea*, *Planorbis*, *Valvata*, *Bithynia*, *Pisidium amnicum*, *Corbicula fluminalis*); ein Teil von ihnen ist aus größerer oder geringerer Entfernung vom Ufer in diese fluviatilen Kiese herabgespült. Daneben finden sich aber auch *Succinea Schumacheri* und *S. oblonga*, var. *elongata*, die nach H. MENZEL gern in Gesellschaft kälteliebender Arten auftreten (vgl. Deuben, S. 512 u. Höxter, S. 516). Nun ist hier nach den Lagerungsverhältnissen usw. die Annahme von Interstadialbildungen vollkommen ausgeschlossen, es werden daher diese letzteren Formen am Anfang oder zum Ende der älteren Interglazialzeit gelebt haben, im ersteren Fall noch durch die älteste Vereisung beeinflusst, im anderen durch das Vordringen der mittleren Eiszeit. Jedoch ließ sich aus bestimmten Verhältnissen zeigen (a. a. O., S. 160 ff.), daß der Beginn der Schotterbildung in eine wärmere Zeit fiel; daraus folgt aber, daß jene, ein kälteres Klima erfordernden Gastropoden nur gegen Ende dieser Interglazialzeit auftreten konnten. Wir stellen daher einen Teil der Körbisdorfer Kiese in das obere Interglazial I. Auch *Rangifer tarandus*, der hier gefunden wurde, mag diesem Horizont der Kiese entstammen, ebenso auch wohl *Ovibos moschatus*, der bei Bedra entdeckt wurde (GIEBEL, N. Jahrb. f. Min. usw., 1846, p. 460 und R. KOWARZIK, Der Moschusochse im Diluvium von Europa und Asien. Verh. d. naturf. Ver. in Brünn. 47. 1908, p. 47).

Vielleicht ist auch der Fund des *Ovibos moschatus* von Trotha bei Halle hierher zu stellen (KOWARZIK, a. a. O.).

Lübeck und Oldesloe.

Literatur: R. STRUCK, Diluviale Schichten mit Süßwasserfauna an der Untertrave. Jahrb. d. Kgl. Pr. geol. Landesanst. f. 1900, p. 208—211.

P. FRIEDRICH, Die Grundmoräne und die jungglazialen Süßwasserablagerungen der Umgegend von Lübeck. Mitt. d. geogr. Ges. Lübeck. 2. Reihe, Heft 20. 1905.

P. FRIEDRICH, Der geologische Aufbau der Stadt Lübeck und ihrer Umgebung. Beil. z. Progr. 967. Lübeck 1909.

R. STRUCK, Übersicht der geologischen Verhältnisse Schleswig-Holsteins. Festschr. z. Begrüßung d. XVII. Deutschen Geographentages. Lübeck 1909.

C. GAGEL, Die Entstehung des Travetales. Jahrb. d. Pr. Geol. Landesanst. f. 1910, II, p. 168—192.

P. FRIEDRICH, Zur Geologie der Umgebung von Lübeck. Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. Landesanst. f. 1911, I, p. 497—521.

H. MENZEL, Klimaänderungen und Binnenmollusken im nördlichen Deutschland seit der letzten Eiszeit. Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 62. 1910, S. 206 ff.

Bei Lübeck muß man streng zwei Arten von Ablagerungen mit arktischen Elementen unterscheiden, nämlich einmal solche, die sicher

postglazial sind, und solche, die noch von glazialen Bildungen überlagert werden und bei einem erneuten Vorstoß des letzten Inlandeises abgelagert wurden. Letztere führen an arktischen Pflanzen *Salix polaris*, *Betula nana* und *Dryas octopetala*, an hochalpinen Mollusken *Sphaerium dupplicatum*. Diese glazialen Sedimente stellen wir in das Poststadial. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei Oldesloe, woselbst sich im Oberen Geschiebemergel in 8—10 m Tiefe Tone mit dem alpinen *Potamogeton filiformis*, *Betula cf. nana* und kleinen *Pisidien* fanden.

Lüneburg.

Literatur: G. MÜLLER und C. A. WEBER, Über eine frühglaziale und vorglaziale Flora von Lüneburg. Abh. d. Kgl. Pr. Geol. Landesanst. N. F. Heft 40. Berlin 1904.

Das Fehlen von Erle, Eiche und Linde in einem von jungglazialen Bildungen überlagerten Torf sowie das Auftreten von *Pinus pumilio*, *Picea omoricoides* und *Betula nana* weist auf ein subalpines Klima hin. Ferner ließ sich zeigen, daß sich gegen Ende der Torfablagerung eine Verschlechterung des Klimas bemerkbar machte, die durch das Herannahen einer neuen Eiszeit veranlaßt wurde.

Der geologischen Stellung nach dürfte es sich um eine Bildung der letzten Interglazialzeit handeln, die daher zum oberen kalten Interglazial II gehören würde und gleichaltrig wäre mit der Ablagerung von Fleestedt bei Harburg.

Lütjen - Bornholt (Holstein).

Literatur: C. WEBER, Über zwei Torflager im Bette des Nord-Ostsee-Kanals bei Grünenthal. N. Jahrb. f. Min. usw. 1881, II, p. 62—85.

C. WEBER, Über das Diluvium bei Grünenthal in Holstein. Ebenda, p. 228—230.

C. WEBER, Vorläufige Mitteilung über neue Beobachtungen an den interglazialen Torflagern des westlichen Holsteins. N. Jahrb. f. Min. usw. 1893, I, p. 94—96.

R. STRUCK, Übersicht der geologischen Verhältnisse Schleswig-Holsteins. Lübeck 1909, p. 89.

C. WEBER, Versuch eines Überblicks über die Vegetation der Diluvialzeit in den mittleren Regionen Europas. Naturw. Wochenschr. Berlin 1900. Sep.-A. p. 21.

C. GAGEL, Über das Alter des Diluvialtorfes bei Lütjenbornholt. Zentrbl. f. Min. usw. 1910. Nr. 4. p. 97—98.

Unter glazialen Schichten der letzten Vereisung liegt ein interglaziales Torflager, das in seinen oberen Lagen eine Flora führt (*Pinus silvestris*, *Eriophorum vaginatum*, *Salix repens*, *Betula nana* usw.), die nicht während der eigentlichen Interglazialzeit existiert haben kann, sondern bereits durch das von neuem vordringende Inlandeis beeinflußt wurde. Da das Hangende des Torflagers zur letzten Vereisung gehört, und Oszillationsprodukte hier nicht vorliegen, so stellen wir die oberen Schichten des Torfes zum jüngeren, kalten Interglazial II. Ähnliche Verhältnisse scheinen auch bei dem Torflager von Beldorf vorzuwalten, woselbst ebenfalls *Betula nana* angetroffen wurde.

Marienwerder (Westpr.).

Literatur: A. JENTZSCH, Die Lagerung der diluvialen Nordseefauna bei Marienwerder. Jahrb. d. Kgl. Pr. geol. Landesanst. f. 1881, p. 546—570.

In einer ganzen Anzahl von Aufschlüssen der Gegend von Marienwerder finden sich *Yoldia arctica*, *Astarte borealis*, *Cardium edule*, *C. echinatum*, *Tellina solidula*, *Corbula gibba*, *Mactra subtruncata*, *Scrobicularia piperata*, *Venus virginea*, *Cyprina islandica*, *Nassa reticulata*, *Cerithium lima*, *Scalaria communis*, als Seltenheiten Süßwasserschnecken wie *Paludina diluviana*, *Valvata piscinalis*, *V. macrostoma*, *V. naticina*, *Dreissena polymorpha*. Es tritt also neben arktischen Formen die typische Nordseefauna auf, daneben aber noch Süßwasserelemente.

Der Lagerung nach sind diese Formen meist gemeinsam auf eine ganze Anzahl von Sand-, Ton- und Moränenhorizonte verteilt, doch ließ sich zeigen, daß die Yoldiatone und Dreissenaschichten jünger sind als die Cardiumsande, und daß im allgemeinen die Nordseefauna in den tieferen Schichten am reichsten vertreten ist und von hier aus wohl erst in die jüngeren Horizonte verschleppt wurde.

Als typisches Beispiel sei folgendes Profil angeführt (von oben nach unten):

Wechsellagerung von Geschiebemergel, Sand und Kies 18,83 m.

<i>Dreissena</i> häufig, <i>Yoldia</i> untergeordnet	{	Sand und Kies	6,28—9,42 m
		Tonmergel	1,88—3,14 m

Geschiebemergel, unten mit Conchylien 3,14 m.

Sand bis Kies; neben der gewöhnlichen Nordseefauna *Yoldia arctica*, bis 7,85 m.

Zwei dünne, gegen 0,5 m starke Geschiebemergelbänkchen mit *Scalaria*.

Sand, *Yoldia* spärlich, 1,88—3,14 m.

Lehm 0,9 m.

Ton 3,77 m.

Den genauen Horizont zu ermitteln, in dem *Yoldia arctica* auf primärer Lagerstätte auftritt, dürfte nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen von den Lagerungsverhältnissen schwierig oder unmöglich sein. Man kann nur angeben, daß sich dieses Tier in den Schichten mit *Dreissena* sicher auf sekundärer oder tertiärer Lagerstätte befindet. Dieser *Dreissena*-Horizont wird wohl dem älteren Interglazial angehören, darauf deutet das massenhafte Vorkommen dieses Tieres zusammen mit *Paludina diluviana* in den sogenannten unteren Sanden.

Vielleicht sind die primären Yoldiatone in Analogie mit den Yoldiatonen von Elbing in das Interglazial I zu stellen, vielleicht aber auch als Interstadial I aufzufassen.

Masuren.

Literatur: E. HARBORT, Über fossilführende jungglaziale Ablagerungen von interstadialen Charakter im Diluvium des Baltischen Höhenrückens in Ostpreußen. Mit paläontologischen Beiträgen von H. MENZEL, P. SPEISER und J. STOLLER. Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. Landesanst. f. 1910, II, p. 81—121.

An einer ganzen Anzahl von Stellen des östlichen Masurens treten fossilführende Ablagerungen auf, die sich auf primärer Lagerstätte befinden, arktische Elemente führen und von Geschiebemergel über- und unterlagert werden. Besonders reich an Aufschlüssen war die Neubau-
strecke der Bahn Marggrabowa—Kruglanken, außerdem fanden sich noch solche auf den Meßtischblättern Groß-Duneyken und Grabowen. Daß die Fauna sich auf primärer Lagerstätte befindet, geht aus der Erhaltung der Fossilien (zum Teil zweiklappige Exemplare) hervor; die Ablagerung selbst bestand aus Seekreide, feinsandigen oder tonigen Kalken, mergeligem Ton, kalkigen Feinsanden oder auch Torf bzw. Moormergel. Ihre Mächtigkeit ist gering, sie beträgt für die einzelnen Bänke oder Linsen nur wenige Zentimeter bis $1\frac{1}{2}$ m, ausnahmsweise bis 1 m. Der arktische oder subarktische Charakter geht nach Bestimmung von H. MENZEL vor allem aus folgenden Formen hervor:

Pupa Lundstroemi West.,

» *Genesi* Grdl.,

Planorbis Stroemi West.,

» *arcticus* Beck,

Valvata sorensis Dyb.,

die übrigen sind indifferente Formen, die ebenso wie die von STOLLER untersuchten Pflanzenreste (*Betula nana*!) einem arktischem oder subarktischen Klima keineswegs widersprechen. Außerdem wurden Käferreste gefunden.

Da diese fossilführenden Ablagerungen im Oberen Geschiebemergel gefunden wurden und sich beim Rückzuge des letzten Eises bildeten, so stellen wir sie in das Poststadial.

Mehlsack, Ostpr.

Literatur: F. TORNAU, Über einige neue Funde von Diluvialfossilien aus Bohrungen in Ostpreußen. Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. Landesanst. f. 1910, I, p. 299—312. Mit 1 Taf.

Mehrere bei Mehlsack (Kreis Braunsberg) niedergebrachte Bohrungen ergaben fossilführende Schichten, die zwischen Moränen eingeschlossen waren. Besonders wichtig ist Bohrung II. Sie zeigt ebenso wie die ähnliche Bohrung IV, daß unter Alluvium und mehreren Bänken von Geschiebemergel echter Yoldiaton auftritt mit *Yoldia arctica* und anderen, nicht bestimmbar Bruchstücken mariner Tierformen. Darunter folgen wieder mehrere Bänke von Geschiebemergel, die einen groben kiesigen Sand mit Resten von *Limnaea ovata*, *Valvata* sp., *Dreissena*? überlagern. Sämtliche fossilführende Horizonte befinden sich nach TORNAU sicher auf sekundärer (oder tertiärer) Lagerstätte.

Das Auftreten von Yoldiaton an zahlreichen Punkten des älteren Interglazials von Westpreußen (vgl. Elbing und Marienwerder) scheint darauf hinzuweisen, daß das damalige Yoldiameer auch noch weit nach Ostpreußen hineingriff; wir verlegen daher das primäre Auftreten der Yoldiafauna ebenfalls in die ältere Interglazialzeit.

Der Frage, ob ein oberes oder ein unteres kaltes Interglazial I vorliegt, kann man vielleicht auf folgendem Wege näher kommen. Seit langem ist bekannt, — JENTZSCH war wohl einer der Ersten, der darauf hinwies —, daß die jüngeren Schichten des Diluviums besonders in Ostdeutschland recht reich an Kreidegeschieben sind, während sich Ablagerungen des älteren Diluviums durch eine große Fülle von Tertiärmaterial auszeichnen. Diese Erscheinung wird so gedeutet, daß das ältere Diluvium mit seinen Moränen zunächst die auf der Kreide ruhende Decke von Tertiär mehr oder weniger zerstörte und aufarbeitete, während die nachfolgenden jüngeren Glazialsedimente den nunmehr zum Teil entblößten Kreideuntergrund bearbeiten konnten. Wendet man diesen Gedankengang auf die fossilführenden Schichten von Mehlsack an, so dürften zuerst ältere Glazialbildungen die fernab vom Meere der älteren Interglazialzeit in Becken des Festlandes ruhenden Süßwasserschichten zerstört und verfrachtet haben. Erst später bearbeiteten jüngere Moränen die tiefer liegenden Yoldiatone und verschleppten auch sie. Letztere dürften daher wohl zum Teil dem älteren Interglazial I zuzurechnen sein.

Nindorf bei Meldorf (Holstein).

Literatur: C. GOTTSCHÉ, Die Endmoränen und das marine Diluvium Schleswig-Holsteins. II. Mitt. d. Geogr. Ges. in Hamburg XIV. Hamburg 1898, p. 16.

Bei Nindorf konnte GOTTSCHÉ durch Aufgraben folgendes Profil feststellen:

- 0—2 m Sand
- 2—2,7 » grauer Geschiebemergel
- 2,7—5 » magerer grauer Ton mit Muscheln
- 5—7,3 » roter, sehr fetter Mergel ohne Fossilien
- 7,3—7,4 » weißer scharfer Sand mit viel Wasser.

Im Muschelton waren enthalten *Neptunea* (?) *antiqua*, *Buccinum undulatum*, var.? *conoidea*, *Bela* cf. *Trevelyana*, *Natica groenlandica*, *N. Alderi*, *Litorina litorea*, *Mytilus edulis*, *Leda pernula*, *Cardium edule*, *Cyprina islandica*, *Tellina baltica*, *T. cf. exigua*, *Cyrtodaria siliqua*, *Saxicava pholadis*, *Mya truncata*, Foraminiferen, Echinidenstacheln, *Balanus crenatus*, *B. porcatus*, Ostracoden.

Diese Fauna zeigt demnach eine Mischung von borealen und gemäßigten Formen. Oszillationsprodukte scheinen nicht vorzuliegen, für die geologische Stellung kommen nur kalte Interglaziale in Betracht, und es muß der Zukunft überlassen bleiben, welchem Interglazial diese Bildungen zuzurechnen sind.

Oeynhausen.

Literatur: G. MÜLLER und C. A. WEBER, Über ältere Flußschotter bei Bad Oeynhausen und Alfeld und eine über ihnen abgelagerte Vegetationsschicht. Jahrb. d. Kgl. Pr. geol. Landesanst. f. 1902, p. 360—367.

In der Nähe des Bahnhofs Oeynhausen-Süd zeigte 1901 ein Aufschluß folgendes Profil:

Flottlehm 0,5—0,7 m

Geschiebemergel 5,5 m

Tonmergel 2,4 m

Moosschicht, geringmächtig

Sande, frei von nordischen Geschieben.

Die Moosschicht enthielt

Hypnum revolvens hh.,

» *turgescens* hh.,

» *stellatum* z. h.,

Carex cf. *Goodenoughii* s.

Blütenstaubkörner baum- und strauchartiger Gewächse fehlten vollkommen.

Nimmt man den Geschiebemergel als die Grundmoräne der mittleren Vereisung, so scheint hier eine Ablagerung vorzuliegen, die durch das vordringende Eis dieser Vereisung beeinflußt wurde. Wir stellen sie daher unter Vorbehalt zum oberen Interglazial I.

Purmallen und Gwilden (bei Memel).

Literatur: A. JENTZSCH, Beiträge zum Ausbau der Glacialhypothese in ihrer Anwendung auf Norddeutschland. Jahrb. d. Kgl. Pr. geol. Landesanst. f. 1884, p. 510. (Dort die ältere Literatur).

A. JENTZSCH, Über die geschichteten Einlagerungen des Diluviums und deren organische Einschlüsse. Zeitschr. d. D. geol. Ges. 32. 1880, p. 669.

E. GEINITZ, Die Einheitlichkeit der quartären Eiszeit. N. Jahrb. f. Min. usw. Beilage-Bd. XVI. Stuttgart 1902, p. 39.

A. TORNQUIST, Geologie von Ostpreußen. Berlin 1910. p. 161 u. 162.

H. PREUSS, Zur Kenntnis der ost- und westpreußischen Diluvialflora. Schr. d. Phys.-ökon. Ges. 3. Königsberg i. Pr. 51. Königsberg 1910, p. 5—22.

H. HESS VON WICHENDORFF, Das Vorkommen von »Diluvialkohle« bei Purmallen, Gwilden und Kl. Tauerlanken an der russischen Grenze. Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. Landesanst. f. 1911, II, p. 272—284.

Nach HESS VON WICHENDORFF ergab eine Bohrung neben einem alten Schurf, an dem die Kohle früher gewonnen wurde, folgendes Profil:

0—1,58 m Geschiebemergel,

1,58—1,60 m Sand,

1,60—2,05 » Geschiebemergel,

2,05—3,40 » grober Sand, zum Teil tonstreifig,

3,40—3,65 » Geschiebemergel,

3,65—8,30 » Sand,

8,30—8,80 » Diluvialkohle,

von 8,80 « Sand.

JENTZSCH hatte früher unter 1 m Kohle beobachtet: 4,6 m Sand, darunter 9,0 m Tonmergel und schließlich noch 17 m Geschiebemergel, ohne daß damit das Ende des Diluviums erreicht war. HESS VON WICHENDORFF konnte zeigen, daß dieses Vorkommen von Kohle einen strati-

graphischen Horizont bildet, der sich von Gwilden (1 m Kohle mit einem zweiten kleinen Flözchen im Hangenden von 1—5 cm Stärke) über Purmallen (0,5—1,0 m) und Tauerlanken (0,35 m) bis nach Memel (3 m Sand mit einer Bank von Kohle) verfolgen läßt. Die Kohle selbst war außerordentlich zähe und ließ sich nur mit Spitzhacke und Axt gewinnen, sie führte zum Teil zahlreiche pechschwarze, muschelartig brechende Körner von Dopplerit.

Der geologischen Stellung nach handelt es sich mit Sicherheit um eine in situ entstandene Kohle des Diluviums, was schon JENTZSCH erkannte im Gegensatz zu BERENDT, der sie irrtümlich für anstehendes Tertiär hielt. HESS VON WICHENDORFF spricht dieses Vorkommen für interglazial an, PREUSS dagegen für interstadial. Der gesamten Lagerung nach dürfte es sich wohl um ein warmes Interglazial II handeln, nicht um ein Interstadial, da die wenigen bisher beobachteten Einschlüsse der Zurechnung zum Interglazial kaum widersprechen. Diese beschränken sich auf *Hypnum trifarium*, *Equisetum (heleocharis)*, *Picea (excelsa)* und *Betula cf. pubescens*.

Rheingebiet.

Literatur: E. BEYER, Zur Verbreitung der Tierformen der arktischen Region in Europa. Diss. Marburg 1894.

Im Leine-, Weser- und Saalegebiet lassen sich kalte und warme Interglaziale unterscheiden. Daß die gleichen Verhältnisse ebenso bei den Terrassen der Rheinschotter bestanden haben, geht nicht nur aus der geologischen Entwicklung, sondern auch aus den Faunen hervor. Insonderheit sprechen für die Existenz kalter Interglaziale die Funde arktischer Tierreste. Von ihnen seien aus den Rheinschottern angeführt:

Ovibos moschatus von Vallendar und Moselweiß, ferner *Canis lagopus*, sowie *Lagopus* sp., beide von Andernach.

Da die Reste meist verschleppt sind, läßt sich der genaue stratigraphische Horizont nicht mehr ermitteln.

Rixdorf (Neukölln) bei Berlin.

Literatur: DAMES, Geognostische Beschreibung der Umg. v. Berlin. 1855. p. 66.

E. GEINITZ, Das Quartär von Nordeuropa. Stuttgart 1904. p. 292—295.

F. WAHNSCHAFTE, Die Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. 3. Aufl. Stuttgart 1909, p. 292—295.

F. SOENDEROP und H. MENZEL, Bericht über die Exkursion nach Phoebe am 24. März 1910. Z. d. D. geol. Ges. 62. 1910, Monatsber. p. 630.

Zwischen zwei Moränen haben sich in Kiesen eine ganze Anzahl von Wirbeltierresten gefunden, nämlich:

Elephas primigenius,

» *trogontherii*,

» *antiquus*,

Rhinoceros tichorhinus,

» *Merckii*,

Equus caballus,
Bos primigenius,
Bison priscus,
Ovibos moschatus,
Rangifer groenlandicus,
 » *tarandus*,
Cervus alces,
 » *elaphus*,
 » *euryceros*,
Canis lupus,
Ursus sp.,
Felis leo.

Nach dem Erhaltungszustand der Knochen muß man annehmen, daß ein Teil von den Resten wohl einen geringen Transport erlitten hat, ein anderer sich aber auf primärer Lagerstätte befinden dürfte.

Das Auftreten nordischer Tiere wie *Ovibos moschatus*, *Rangifer groenlandicus* und *R. tarandus* könnte im ersten Augenblick dazu verleiten, in dem Rixdorfer Horizont eine Interstadialbildung zu erblicken. Die Tatsache aber, daß sich bei Berlin an mehreren Punkten unter demselben Oberen Geschiebemergel, der die Rixdorfer Fauna überlagert, echte Interglazialbildungen vorfinden (Phoeben, Kohlhasenbrück, Motzen), zwingt uns dazu, auch den Rixdorfer Horizont als ein Interglazial anzusehen. Nun führt er aber die eben erwähnten arktischen Elemente; da außerdem die Kiesschicht, in der die meisten Reste gefunden wurden, verschleppte Fossilien von diesem selben Interglazial enthält, so dürften diese Ablagerungen etwas jünger sein als das eigentliche warme Interglazial (mit *Paludina Duboisi*). Wir stellen sie daher in das obere Interglazial II. — Bemerkenswert ist, daß nach BERENDT (Z. d. D. geol. Ges. 32, 1880, p. 651) Geweihbruchstücke vom Ren auch in der näheren Umgebung von Berlin gefunden sind (Tempelhof, Britz und Müggelheim), und zwar stets im »Grand direkt über dem unteren Diluvialmergel«. Das dürfte aber der gleiche Horizont wie Rixdorf sein. — Heute ist der Aufschluß von Rixdorf nicht mehr zugänglich und längst bebaut. Vielleicht gehört auch der Fund von *Ovibos moschatus*, der bei Königswusterhausen gemacht wurde, in dieses Niveau (R. KOWARZIK, Der Moschusochse im Diluvium von Europa und Asien. Verh. d. naturf. Ver. in Brünn. 47. 1908, p. 47).

Saßnitz (Rügen).

Literatur: C. STRUCKMANN, Brief an W. DAMES. Zeitschr. d. D. geol. Ges. 31. 1879. p. 788.

H. MUNTHE, Studier öfv. Baltiska hafvets qvartära historia. I. Akad. Abhandl. in Bih. sv. k. Vet.-Akad. Handl. 18. Stockholm 1892, p. 64—69.

H. MUNTHE, Studien über ältere Quartäralagerungen im südbaltischen Gebiete. Bull. Geol. Inst. Univ. Upsala 1896—1897. III, Upsala 1898, p. 27 u. 110.

K. KEILHACK, Die Lagerungsverhältnisse des Diluviums in der Steilküste von Jasmund auf Rügen. Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. Landesanst. f. 1912, I, p. 116.

Auf Rügen überlagert der Obere Geschiebemergel diskordant unteres Diluvium und Kreide (Obersenon). Das untere Diluvium besteht aus zwei verschiedenen Moränen, die durch einen durchgehenden, zum Teil fossilführenden Sand getrennt sind. Die Fauna, die STRUCKMANN hierin bei Saßnitz entdeckte, ist gemäßigt (*Tellina baltica*, *Sphaerium solidum*, *Pisidium amnicum*) und befindet sich auf primärer Lagerstätte. Weiterhin aber, am Kieler Bach, fand MUNTKE in den 3 m mächtigen Sanden eine Fauna sowie Moose, die auf ein alpines oder arktisches Klima hinweisen. Die über den Sanden liegende Moräne war ungefähr 9 m, die liegende gegen 8 m mächtig.

An Tierresten ist vor allem ein Wasserkäfer zu bemerken, *Cymatopterus dolabratus* Payk., der nur in alpinen und arktischen Gegenden vorkommt. An Moosen fanden sich:

Hylocomium parietinum L.

Amblystegium exannulatum Br. Erv.

» *intermedium* Ldb.

» *fluitans* L.

» *serpens* L.

» *stramineum* Dicks.

» *sarmentosum* Wg.

vgl. Deuben, S. 512.

Sphaerocephalus turgidus Wg.

Von diesen sind die ersten sechs über ganz Skandinavien bis in die arktischen Regionen verbreitet, die beiden letzten sind in Südschweden unbekannt, gehen aber von Mittelschweden bis nach Spitzbergen.

Die Störungen, die älteres Diluvium und Kreide betroffen haben, sind, wie KEILHACK in seiner ausführlichen Arbeit zeigte, jung-interglazial. Von den beiden Moränen des unteren Diluviums könnte die jüngere als Absatz der mittleren Vereisung gelten, die ältere zur ersten Vereisung gehören. Demnach würden die Sande mit arktischem Inhalt zu einem kalten Interglazial I zu stellen sein, wobei es unbestimmt bleiben muß, ob sie dem oberen oder dem unteren kalten Interglazial entsprechen. Das dazwischenliegende warme Interglazial fehlt am Kieler Bach, wie umgekehrt in Saßnitz nur dieses erhalten blieb.

Stade.

Literatur: FOCKE, Abh. d. natur. V. z. Bremen VII. 1882, p. 281. Taf. 20.

H. SCHROEDER, Mitteilung über die geologische Aufnahme bei Stade. Jahrb. d. Kgl. Pr. geol. Landesanst. f. 1898, p. CL ff.

C. GOTTSCHKE, Die Endmoränen und das marine Diluvium Schleswig-Holsteins. II. Mitt. d. Geogr. Ges. in Hamburg, Bd. 14. Hamburg 1898, p. 37.

E. GEINITZ, Die Einheitlichkeit der quartären Eiszeit. N. Jahrb. f. Min. usw. Beilage-Bd. XVI. Stuttgart 1902, p. 62.

Nach FOCKE tritt am Schwarzen Berg bei Stade ein ziemlich steil aufgerichtetes System verschiedenartigster Diluvialschichten auf, die aus Grundmoränen, fluvioglazialen Sanden und Kiesen, Bänken von dunklen Tonen mit arktischer, mariner Fauna und einer Austernbank

(nur 0,10 m) bestehen. Die schwarzen Bänke von Tonmergel führten *Saxicava pholadis*, *S. arctica*, *Modiolaria corrugata*, *Yoldia arctica*, *Y. intermedia*, *Cylichna propinqua*, Foraminiferen; die Austernbank enthielt *Ostrea edulis*, *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Tellina baltica*, *Macra subtruncata*, *Myatruncata* (?), *Pholas crispata*, *Buccinum undulatum*, *Balanus* sp.

SCHROEDER hält im Gegensatz zu FOCKE die Ablagerung für normal, er ist nicht abgeneigt, »das Ganze als ein Produkt einer einzigen Vereisung aufzufassen und für das Stader Gebiet mehrfache Oszillationen eines Inlandeises anzunehmen«, auch hält er die Austernbank für interglazial.

GEINITZ bekämpft diese Auffassung lebhaft und meint, daß »eine 10 cm dicke Austernbank der Absatz einer vielleicht 85 000 Jahre dauernden Periode sei, vor und nach welcher in jener Gegend fast genau dieselben Ablagerungen zustande gekommen wären, eine Vorstellung, die wenig Wahrscheinlichkeit für sich hat«. Er ist vielmehr geneigt, die Austernbank als eine Scholle oder den Rest einer entfernteren, durch Stauchung oder dergleichen in den jetzigen Verband gelangten Ablagerung aufzufassen. Dagegen spricht aber der Umstand, daß sich nach SCHROEDER die Austern (ebenso wie auch die glaziale Fauna) sicher auf primärer Lagerstätte befinden. Seine Gliederung ist folgende:

- (f) Grandiger Sand ca. 10 m¹)
- (g) Sand (Fallen 45°) ca. 40 m
- (h) Geschiebemergel ca. 0,5 m
- (i) **Tonmergel mit arktischer Fauna** ca. 3 m
- (k) Sand ca. 25 m
- (l) Geschiebemergel ca. 13 m
- (m) Sand ca. 7 m
- (n) **Tonmergel mit arktischer Fauna** (Einfallen 75—50°) ca. 2 m
- (o) **Austernbank** ca. 0,1 m
- (p) Sand ca. 18 m
- (q) Geschiebemergel (Einfallen zu p 70°) ca. 16 m
- (r) Sand ca. 18 m
- (s) Geschiebemergel (Fallen zu r 40°) ca. 4 m
- (t) Sand ca. 7 m
- (u) Geschiebemergel ca. 2,5 m
- (v) Sand ca. 12 m
- (w) Geschiebemergel ca. 6 m
- (x) **Tonmergel mit arktischer Fauna** (Fallen 35°) ? m
- (y) Geschiebemergel ? m

Dieses Profil läßt sich in ausgezeichneter Weise mit der ältesten Darstellung von FOCKE in Übereinstimmung bringen, wie SCHROEDER des näheren ausführt.

¹) Die wahren Mächtigkeiten sind in Wirklichkeit kleiner, da die Schichten geneigt stehen.

Verfolgt man die einzelnen Ablagerungen von Stade im Profil, so ergibt sich, daß an der Basis Grundmoränen mit marinen arktischen Sedimenten wechsellagern. In der Mitte finden sich ebenfalls marine Schichten, aber ohne Moränen, zunächst eine auf ein gemäßigtes Klima hinweisende Austernbank, darüber wieder eine arktische Fauna. Der hangende Teil besteht wieder aus Moränen in Wechsellagerung mit arktischer Fauna. Das Ganze ist demnach ein Bild einer zwischen zwei Eiszeiten entstandenen Bildung, wie wir es an Vollständigkeit nicht wieder finden. Die tieferen Bänke wurden beim Rückzuge einer älteren Eiszeit abgesetzt und sind Oszillationsprodukte. Danach blieb das Klima zunächst noch arktisch, mäßigte sich aber später derart, daß Austern usw. existieren konnten. Es folgte, weil eine neue Eiszeit heran nahte, ein Wärmerückgang, der zur Einwanderung von arktischen Elementen führte. Schließlich oszillierten die Moränen dieser jüngeren Vereisung und begruben zwischen sich neue marine Sedimente mit arktischem Inhalt.

Die Schwierigkeit der Erklärung einer nur 0,1 m mächtigen Bank mit einer gemäßigten Fauna gegenüber den ungleich mächtigeren Komplexen arktischen Inhalts läßt sich vielleicht auf folgende Weise sehr einfach beheben.

Das diluviale Inlandeis hat sich nach heutiger Auffassung von Skandinavien aus dreimal ausgebreitet und sich in den beiden Inter-glazialzeiten bis eben dahin zurückgezogen. Je nördlicher nun ein Ort liegt, um so näher befand er sich demjenigen — heute noch gänzlich unbekannten — Punkte, bis wohin das Inlandeis während einer Inter-glazialzeit zurückschmolz. Die unmittelbar südlich von diesem Punkte gelegenen Parteen standen aber noch unter einem derartigen Einflusse des nördlich davon befindlichen Eises, daß es in den Inter-glazialzeiten zur Entwicklung einer gemäßigten Fauna und Flora nicht kommen konnte. Je südlicher aber ein Ort liegt, um so länger dauerte während einer Inter-glazialzeit diejenige Periode, in der das betreffende Gebiet klimatisch unabhängig vom Inlandeise war, in der sich also auch warme Inter-glaziale bilden konnten. Man kann daher ganz allgemein erwarten, daß warme Inter-glaziale um so eher auftreten und um so mächtiger werden, je südlicher ein Ort sich befindet. Nun liegt Stade schon verhältnismäßig weit nördlich, und man kann aus der nur sehr geringen Entwicklung des dortigen warmen Inter-glazials schließen, daß sich das Inlandeis während der Ablagerung der Austernbank nicht allzuweit in nördlicher Richtung (oder nach Nordwesten bzw. nach Nordosten) zurückgezogen hatte.

Das Alter der beiden in Frage kommenden Vereisungen läßt sich aus dem Profil und dem Fossilinhalte nicht ableiten; nach gütiger mündlicher Mitteilung des Herrn Professor GAGEL ist es aber ziemlich sicher, daß es sich wohl um Ablagerungen der beiden letzten Eiszeiten handelt, da sich der Obere Geschiebemergel, die Grundmoräne der letzten Ver-

eisung, bis dicht an Stade heran verfolgen läßt. Ihm entsprechen noch mehrere, über dem gesamten Profil liegende Moränen, denen auch wohl die steile Aufrichtung der Schichten zuzuschreiben ist.

Hiernach erhalten wir folgende Deutung:

- (f) bis (l) Jüngeres Interstadial II
- (m), (n) Oberes, kaltes Interglazial II
- (o) Mittleres, warmes Interglazial II
- (p) Unteres, kaltes Interglazial II (?)
- (q) bis (y) Älteres Interstadial II.

Wie man sieht, ist das Bild vollständig bis auf den Nachweis des unteren kalten Interglazials II, das bisher im Profil durch eine Fauna nicht belegt ist. Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß es in den recht mächtigen Sanden der Schicht (p) enthalten ist und vielleicht einmal später, bei weiteren Aufschlüssen, fossilführend aufgefunden wird.

Süßenborn bei Weimar.

Literatur: W. SOERGEL, *Rangifer cf. tarandus* aus den Schottern von Süßenborn bei Weimar. Zentralbl. f. Min. 1911, p. 457—461.

In einem Kiesaufschluß wurde 8—10 m unter der Oberfläche eine nicht besonders gut erhaltene Stange von *Rangifer cf. tarandus* aufgefunden. Das Vorkommen ist deswegen von Interesse, weil Rentierfunde aus dem älteren Diluvium nur ganz vereinzelt bekannt geworden sind, so von Steinheim zusammen mit *Elephas trogontherii*. Der geologischen Stellung nach gehört Süßenborn wohl zum Interglazial I. SOERGEL ist der Ansicht, daß die Bildung der Schotter noch nicht abgeschlossen war, als die Eismassen der zweiten Vereisung nach Süden vorrückten. Demnach wäre dieser Fund in das obere Interglazial I zu stellen. Es wäre aber auch möglich, daß dieses Stück aus tieferen Lagen der Schotter verschleppt wäre, so daß sein ursprüngliches Auftreten in der kalten Basis dieses Interglazials zu suchen wäre.

III. England.

Hoxne (Suffolk).

Literatur: REID, Report of the Committee on the Relation of Palaeolithic Man to the Glacial Epoch. Rep. Br. Assoc. f. 1896. p. 400 ff.

REID, The Origin of the British Flora. 1899. p. 78.

C. A. WEBER, Versuch eines Überblicks über die Vegetation der Diluvialzeit in den mittleren Regionen Europas. Berlin 1900, p. 13—14.

Bei Hoxne beobachtet man folgendes Profil:

- (8) Sand 1 m
- (7) Süßwasserton 1,2 m
- (6) Kies 0,8—1,0 m
- (5) Glazialton 4 m
- (4) Lignit mit Pflanzen gemäßigten Klimas 0,3—1 m

- (3) Süßwassermergel, ebenso 7 m
- (2) Geschiebemergel 8 m
- (1) Glazialsand ? m.

Der schwarze Glazialton (5.) beherbergte eine reiche arktische Flora, es fanden sich u. a. *Salix myrsinites*, *S. herbacea*, *S. polaris*, *Betula nana*. Diese Schichten fallen nach WEBER, der drei Vereisungen mit zwei Interglazialzeiten annimmt, sicher in die erste Interglazialzeit. Da hier Oszillationserscheinungen nicht beobachtet wurden, so handelt es sich wohl um ein kaltes Interglazial, und zwar der Lagerung nach um oberes Interglazial I.

Mundesley, Bacton und Ostend (Norfolk).

Literatur: A. G. NATHORST, Om den arktiska vegetationens utbredning öfver Europa norr om Alpena under istiden. Öfvers. Vet. Akad. Förh. Stockholm 1873. No. 6. p. 11—20.

A. G. NATHORST, Über den gegenwärtigen Standpunkt unserer Kenntniss von dem Vorkommen fossiler Glazialpflanzen. Bihang till Svenska Vet.-Akad. Afh. Bd. 17. Afd. III. No. 5. p. 21. 1892.

REID, The Origin of the British Flora 1899, p. 82 u. 83. Dasselbst weitere Literatur.

C. A. WEBER, Versuch eines Überblicks über die Vegetation der Diluvialzeit in den mittleren Regionen Europas. Berlin 1900, p. 8.

Über dem Cromer Forestbed, das nach heutiger Auffassung zum älteren Interglazial gehört, liegt ein Marshton oder eine lößähnliche Bildung mit arktischen Pflanzen, darunter Schichten mit *Salix polaris*, *Betula nana*, *Hypnum turgescens*, *Limnaea limosa*. — Oberes Interglazial I.

IV. Schottland.

Cleongart auf Kintyre (südwestl. Schottland).

Literatur: H. MUNTKE, On the Interglacial Submergence of Gr. Britain. Bull. Geol. Upsala 6. III. 2. 1897, p. 369—411.

JESSEN, On the Shell-bearing Clay in Kintyre. Transact. Soc. Edingb. 1901, 76.

E. GEINITZ, Das Quartär von Nordeuropa. Stuttgart 1904, p. 381.

Die tiefsten Schichten des Profils bestehen aus 3,6 m grobem Sand und Kies, auf denen marine Tone mit einer arktischen Fauna liegen. Nach dieser Zeit war das Klima wieder etwas günstiger, und es konnten sich *Ostrea edulis*, *Turritella terebra* u. a. Formen ansiedeln. Danach traten wieder arktische Verhältnisse ein, der Ton führte *Yoldia lenticulata* und wurde sodann von einer dünnen Moränenbank bedeckt. Nach abermaligem Tonabsatz wurde der gesamte, 9,2 m mächtige Ton von einem 24,3 m starken Geschiebelehm überlagert.

Wenn in der Tiefe noch eine Moräne vorhanden wäre, oder wenn man die liegenden Sande und Kiese als einen verwaschenen Geschiebemergel auffassen könnte, so hätten wir hier das Bild eines vollständigen Interglazials vor uns. Die tieferen Lagen waren noch durch eine sich zurück-

ziehende ältere Eiszeit beeinflusst und lieferten infolgedessen eine arktische Fauna. Späterhin zog sich das Eis so weit zurück, daß sich eine aus gemäßigten Elementen bestehende Fauna ansiedeln konnte, bis schließlich beim Herannahen einer neuen, jüngeren Vereisung wieder arktische Faunen vorherrschten. Leider läßt es sich nicht entscheiden, ob wir es mit dem älteren oder jüngeren Interglazial zu tun haben; wir stellen daher diese Ablagerung unter Vorbehalt zu einem kalten Interglazial I.

Woodhill Quarry bei Kilmaurs in Ayrshire (südwestl. Schottland).

Literatur: J. GEIKIE, The Great Ice Age. 3. Ed. London 1894, p. 134.

Unter 23 m normaler Grundmoräne treten geschichtete Sande und Tone auf, die von $\frac{5}{4}$ m Sand mit arktischen Muscheln und anderen marinen Resten unterlagert werden. Das Liegende besteht aus 6 m fossilereen Sand und Kies.

Die geologische Stellung ist durchaus unsicher, da vor allem auch tiefere Moränen fehlen.

Ähnliche Ablagerungen mit arktischen Ostrakoden und Foraminiferen sind in jener Gegend auch von anderen Autoren erwähnt worden.

V. Schweden.

Alnarp (Schonen).

Literatur: N. O. HOLST, Alnarpsfloden, en svensk Cromerflod. Sver. geol. Unders. Ser. C. No. 237. Årsbok 4, 1910, No. 9.

LEONH. HOLMSTRÖM, Om preglacialia bildningar i Skåne. Geol. Fören. Förhandl. Bd. 34. H. 4. No. 284. April 1912, p. 411—443.

Bei Alnarp findet sich ein Staubecken aus Ton und Sand (40 m mächtig), das neben verschwemmten tertiären Hölzern auch Blätter, Stengel und Samen präglazialer Pflanzen auf primärer Lagerstätte enthält, nämlich *Betula nana*, *Salix polaris* und *S. reticulata*. Nach unserem System kaltes Präglazial, kein Interstadial.

Bjeresjöholm bei Ystad (Schonen).

Literatur: N. O. HOLST, Preglaciala Dryasförande inneslutningar i den undre moränen vid Bjäresjöholms tegelbruk nära Ystad. Geol. Fören. Förhandl. 29. p. 228—234.

LEONH. HOLMSTRÖM, Om preglacialia bildningar i Skåne. Geol. Fören. Förhandl. Bd. 34. H. 4. No. 284. April 1912, p. 411—443.

Bei Bjeresjöholm in der Nähe von Ystad treten geschichtete Tone in einer Stärke von 2,5 m auf, die neben Conchylien auch arktische Pflanzen führen, nämlich *Betula nana*, *Salix* sp., *Dryas octopetala* u. a. m. Überlagert werden sie von der Grundmoräne des tiefbaltischen Eistromes und ruhen auf einer Moräne. Holmström hält die Ablagerung für interstadial, da sie während einer Oszillation der ältesten Vereisung gebildet wurde; wir werden sie daher als prästadial bezeichnen.

Insel Hven (Öresund).

Literatur: K. RÖRDAM, De geolog. Forhold i det nordostl. Sjælland. Danm. geol. Unders. No. 3. 1893. p. 21—23.

MUNTHE, Studien über ältere Quartärablagerungen im südbaltischen Gebiete. Bull. Geol. Inst. Upsala 1896—1897. III, Upsala 1898, p. 102—106.

In einem Ton, dessen größte Mächtigkeit mindestens 13—14 m beträgt, wurden beobachtet:

Leda cf. pernula,
Yoldia arctica,
 » *lenticulata*,
Tellina calcarea,
Saxicava ? sp.,
Mya cf. truncata,
Turritella terebra,
Cerithium reticulatum.

Die Zusammensetzung der Fauna zeigt, daß die kalten und warmen Elemente nicht gleichzeitig dort gelebt haben können. Da der Ton nach MUNTHE durchaus den Eindruck einer marinen Bildung macht, und die arktischen Mollusken die gemäßigten an Zahl bedeutend übersteigen, und zudem der Erhaltungszustand der nördlichen Arten relativ gut ist, so wird man nicht fehlgehen, wenn man annimmt, daß die gemäßigten Formen aufgearbeitet wurden und sich auf sekundärer Lagerstätte befinden.

Da diese Tone von Sanden und Kiesen mit einer Decke von Geschiebemergel (bis 15 m und mehr) überlagert werden, und Oszillationserscheinungen hier fehlen, so dürften sie wohl zu einem Interglazial gehören, und zwar, da sie gemäßigte Elemente auf sekundärer Lagerstätte führen, zu einem oberen kalten Interglazial. Freilich muß es zunächst noch gänzlich unbestimmt bleiben, ob die Schichten zum älteren oder zum jüngeren Interglazial zu stellen sind, und nur der Umstand, daß wir aus dem älteren Interglazial entsprechende Ablagerungen kennen, veranlaßt uns, diese fraglichen Bildungen bis auf weiteres zum älteren Interglazial zu ziehen. Ihr genaueres Alter wäre demnach unter Vorbehalt: jüngeres Interglazial I.

Klågerup (Schonen).

Literatur: L. HOLMSTRÖM, Öfversigt of bildningar från och efter istiden vid Klågerup i Malmöhns län. Öfvers. Vet. Ak. Förh. Stockholm 1873. No. 1, p. 9—26.

N. O. HOLST, Har det funnits mera än en istid in Sverige? Sver. Geol. Unders. Ser. C. No. 151. 1895, p. 10 ff.

A. HENNING, Geologischer Führer durch Schonen. Berlin 1900, p. 96.

In einem von einer Moräne bedeckten Ton bei Winninge in der Gegend von Klågerup fand HOLMSTRÖM *Anodonta anatina*, f. *rostrata*, *Pisidium obtusale*, *P. Henslowianum*, *Limnaea lagotis* oder *ovata*, O. TORELL *Dryas octopetala*, *Salix polaris* usw. Diese Ablagerungen sind nach HOLMSTRÖM jünger als die jüngere baltische Moräne; sie dürften daher als echte Oszillationsprodukte aufzufassen und in unser Poststadial zu stellen sein.

Thorsjö (Schonen).

Literatur: A. G. NATHORST, Om arktiska växtlamningar i Skånes sötvattens bildningar. Öfvers. Vet. Ak. Förh. Stockholm 1872. No. 2. p. 135—138.

A. G. NATHORST, Om den arktiska vegetationens utbredning öfver Europa norr om Alpena under istiden. Öfvers. Vet. Ak. Förh. Stockholm 1873. No. 6. p. 11—20.

N. O. HOLST, Har det funnits mera än en istid in Sverige? Sver. Geol. Unders. Ser. C. No. 151. 1895, p. 11.

Bei Thorsjö tritt ein Ton auf mit *Dryas octopetala*, *Salix polaris*, *Limnaea*, *Pisidium* und *Cytheridea torosa*, der von einer Moräne bedeckt ist. Der Lagerung nach dürften diese Schichten, falls sie nicht interglazial sind, am ehesten denen von Klågerup entsprechen, d. h. poststadial sein.

Tabelle III.

	Terrestrische Bildungen	Marine Bildungen
Poststadial	Bitterfeld?, Klågerup, Lübeck, Masuren, Thorsjö ?	Höve? Itzehoe, Rensing u. In-nien, Kaiser Wilhelm-Kanal.
Glazial III	//////////////////// (Jüngste Vereisung) //////////////////////	
Jüng. Interstadial II		Stade z. T.
Oberes Interglazial II	Brörup, Fleestedt, Halbe, Klinge z. T., Lüneburg, Lütjen-Bornholt, Rixdorf z. T.	Höve? Skaerumhede z. T., Vendsyssel, Stade z. T., Woodhill Quarry??
(Warm.Interglazial II)	(Weit verbreitet)	(Weit verbreitet)
Unt. Interglazial II	Brörup, Honerdingen z. T.	Höve? Vendsyssel z. T.
Älter. Interstadial II		Stade z. T.
Glazial II	//////////////////// (Mittlere Vereisung) //////////////////////	
Jünger. Interstadial I	Klösterlein??	
Oberes Interglazial I	Deuben??, Hameln, Höxter z.T., Hoxne, Körbisdorf z.T., Mundesley, Bacton u. Ost-end, Oeynhausen?, Saßnitz?, Süßenborn z. T.	Hven z. T.?, Selbjerg?
(Warm. Interglazial I)	(Weit verbreitet)	(Weit verbreitet, Eemzone in Holland, Norddeutschland und Dänemark.)
Unteres Interglazial I	Saßnitz?	Burg, Elbing, Esbjerg?, Hostrup?, Marienwerder?, Nindorf?, Selbjerg? Mehlsack, Cleongart?
Älteres Interstadial I	Ejstrup.	Hostrup?
Glazial I	//////////////////// Älteste Vereisung //////////////////////	
Praestadial	Bjeresjöholm.	
Kaltes Präglazial	Alnarp	Selbjerg?

Stellt man diese einzelnen Vorkommen in einer Tabelle zusammen (Tabelle III), so sieht man, daß besonders bei den marinen Interglazialen noch vieles fraglich ist. Nur das eine kann man bei ihnen angeben, daß wir in Norddeutschland sowohl zur älteren wie zur jüngeren Interglazialzeit Meerestransgressionen zu verzeichnen haben, die jedenfalls durch ausgedehnte flächenhafte Bodensenkungen veranlaßt worden sind. Aber während die Transgression der älteren Interglazialzeit vor allem in Westpreußen tief ins Land eingriff, fehlen in Ostdeutschland analoge Erscheinungen zur jüngeren Interglazialzeit, wie es scheint, vollständig. Wie sich die marinen Ablagerungen von Südholstein und Nordhannover auf die beiden Interglaziale verteilen, ist noch ungewiß, doch hat sich, wie es scheint, das Meer der jüngeren Interglazialzeit mindestens bis nach Stade hin ersteckt.

Bei den terrestrischen Interglazialen fällt auf, daß wir trotz der in den letzten Jahren aus Deutschland bekannt gewordenen recht großen Anzahl nur verhältnismäßig wenige Sedimente mit arktischem oder borealem Inhalte kennen. Das dürfte augenscheinlich mit tektonischen Vorgängen zusammenhängen. Vergegenwärtigen wir uns, daß alle die zahlreichen Süßwasserbildungen, die Interglaziale liefern konnten, wie Torfe, Wiesenkalke, Tone, Faulschlammbildungen, Diatomeenlager usw. sich nur da bilden konnten, wo infolge von lokalen tektonischen Bewegungen Senkungen meist geringen Umfanges und Ausdehnung eintraten, so werden wir es verstehen, daß in zahlreichen Fällen nur Interglaziale mit durchaus gemäßigtem Inhalt, sogenannte warme Interglaziale entstehen konnten. Denn die Bodensenkung, die zu ihrer Bildung Veranlassung gab, fiel in eine Zeit, in der sich das Eis bereits weit nach Norden zurückgezogen hatte, so weit, daß der Fossilinhalt durch dieses nicht mehr beeinflußt werden konnte.

Es ist unnötig zu betonen, daß bei diesen Teil-Interglazialen die etwa früher vorhandenen hangenden kälteren Schichten durch das Eis oder auf andere Weise zerstört worden sind. Wir kennen gerade aus Deutschland genug warme Interglaziale, bei denen aus der ungestörten Lagerung mit Sicherheit hervorgeht, daß eine derartige Erosion im Hangenden der Schichten nicht stattgefunden hat. Ebenso fehlt bei diesen stets auch das liegende kalte Interglazial, es haben sich eben infolge der großen Entfernung vom Eisrande nur Ablagerungen mit gemäßigtem Charakter bilden können.

Umgekehrt sind bei anderen als Interglazial aufgefaßten Bildungen die warmen Elemente im Hangenden oder Liegenden nicht vorhanden, es sind nur Schichten mit arktischem Inhalt zur Ablagerung gelangt. Lehrreich hierfür ist besonders Lüneburg. Hier treten weder an der Basis des Torfes, noch unter ihm Schichten auf, die etwa durch Führung von Linde, Eiche oder Erle usw. mit Notwendigkeit auf ein gemäßigtes Klima hinweisen würden; im Gegenteil spricht die Zusammensetzung des Torfes mit Sicherheit dafür, daß er sich doch schon in einer kälteren

Periode gebildet haben muß. Nun konnte WEBER zeigen, daß sich gegen Ende der Torfablagerung eine Verschlechterung des Klimas geltend machte. Daß diese nicht durch eine gewaltige Hebung des Landes — die viele Hunderte von Metern betragen haben müßte —, sondern nur durch Herannahen einer neuen Vereisung bewirkt wurde, bedarf keiner weiteren Bemerkung. Wir führen daher das Fehlen von gemäßigten Elementen im Liegenden des Torfes darauf zurück, daß die Bodensenkung, die zu der nachherigen Torfbildung Veranlassung gab, zu einer Zeit erfolgte, in der das Eis der betreffenden Eiszeit bereits im Heranrücken begriffen war. Ähnlich mögen die Verhältnisse bei Fleestedt liegen.

Bei einer dritten Gruppe von Interglazialen verteilen sich die eingeschlossenen Elemente sowohl auf kalte wie auf warme Schichten; als Beispiel sei Honerdingen herausgegriffen.

Hier finden sich an der Basis der Süßwasserablagerung Bänke mit *Betula nana*, die wohl noch durch das abziehende Eis der zweiten Vereisung beeinflußt wurden. Nach und nach verbesserte sich aber das Klima infolge der immer größer werdenden Entfernung vom Eisrand, so daß das Hauptlager von Honerdingen nur gemäßigte Typen führt. Hier setzte demnach die Bodenbewegung zu einer Zeit ein, als das Eis der mittleren Vereisung noch nicht allzuweit nördlich von diesem Vorkommen lag, die Bodensenkung hatte aber ihr Ende erreicht, ehe das Eis der dritten Vereisung Honerdingen wieder berührte.

Noch seltener ist der Fall, daß diese tektonischen Erscheinungen ein vollständiges Interglazial überdauern, das hat sich bei Brørup nachweisen lassen. Dort enthalten sowohl die hangenden wie die liegenden Schichten des Interglazials subarktische Pflanzenreste, die dazwischenliegenden aber nur gemäßigte. Daraus schließen wir, daß der Beginn der Bodensenkung mit dem Beginn der Interglazialzeit zusammenfiel und ihr Ende mit dem Abschluß dieser Periode erreichte.

Es steht zu hoffen, daß es im Laufe der Zeit gelingen wird, die Ablagerungen unsicherer Stellung hinsichtlich ihrer stratigraphischen Position genauer festzulegen und einem bestimmten Horizont unseres Systems einzuordnen. Damit wäre die Möglichkeit gegeben, die mannigfaltigen Erscheinungen während der Diluvialperiode näher zu verfolgen und zugleich die in dieser Zeit vorhandenen zahlreichen tektonischen Bewegungen geringeren oder größeren Umfanges hinsichtlich ihrer Ausdehnung und Wirkung kennen zu lernen.

Ebenso wäre zu wünschen, daß man durch Studium ungestörter und vollständiger Interglaziale dahin gelangt, diejenige Zone zu rekonstruieren, bis wohin sich während einer Interglazialperiode das Inlandeis oder einzelne seiner Loben zurückgezogen haben. Wie oben bei Stade angedeutet, läßt sich diese Grenzlinie unter Berücksichtigung von Mächtigkeit und Fossilinhalt gut erhaltener mariner Interglaziale wohl näher festlegen.

Berlin, den 21. März 1913.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Geologische Rundschau - Zeitschrift für allgemeine Geologie](#)

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Linstow O. von

Artikel/Article: [Kritik der außeralpinen Interstadiale 502-535](#)