

B. Unter der Redaktion der Deutschen Geologischen Gesellschaft.**Die Beweise für eine mehrfache Vereisung Norddeutschlands in diluvialer Zeit.**

Versuch einer Gliederung des norddeutschen Diluviums.

Mit einer Gliederungstabelle¹⁾.

Von C. Gagel.

(Fortsetzung und Schluß.)

Provinz Sachsen und Umgegend.

In der Provinz Sachsen wäre zunächst das Interglazial von Neuhaldensleben zu erwähnen (152, 153).

In der Hundisburger Kiesgrube am Steilufer der Bever fand sich folgendes Profil:

- 8 Sandiger Löß,
- 7 Humoser, schwach lehmiger Sand, am Grunde mit dünner Steinsohle; alte Vegetationsoberfläche,
- 6 Geschiebemergel 0,5—2,5 m mächtig, z. T. erheblich entkalkt und verlehmt,
- 5 Kiese, Mergelsande und Sande, viel nordisches Material führend,
- 4 Grobe Schotter mit vorwiegend einheimischem Material und Einlagerungen von Sand, Mergelsand und Ton, mit zahlreichen Land- und Süßwasserschnecken, Wirbeltierknochen und paläolithischen Artefakten,
- 3 Feinsand bis sandiger Ton mit Wirbeltierresten,
- 2 Sande und Kiese, schneckenführend, z. T. mit sehr großen Geschieben,
- 1 Geschiebemergel und schwarzer, feinsandiger Ton unbestimmter Stellung.

Die Sande und Tone, die in die groben Schotter Nr. 4 eingelagert sind, enthalten sehr wenig nordisches Material und eine reiche Molluskenfauna von Arten, die z. T. gegen Wärme und Kälte ziemlich indifferent sind, z. T. aber auch auf ebensolche, bzw. bessere Klimabedingungen deuten, als sie jetzt in Deutschland vorhanden sind (*Helix striata*). Hauptsächlich sind zu nennen *Helix pulchella*, *H. costata*, *H. hispida*, *Cochlicopa lubrica*, *Pupa muscorum*, *Vertigo antivertigo*, *Succinea Pfeifferi* und *S. oblonga*, *Limnaea stagnalis* und *L. ovata*, *Planorbis umbilicatus*, *Pl. leucostoma*, *Pl. glaber*, *Pl. crista*, *Valvata piscinalis*, *Bithynia tentaculata*, *Pisidium amnicum*.

¹⁾ Aus Versehen dem vorigen Hefte nicht beigelegt.

Außerdem fanden sich sehr zahlreiche Reste von Mammuth, *Rhinoceros tichorhinus*, *Equus caballus* usw. Es ist also ein sicheres Interglazial, das z. T. sogar auf wärmeres Klima hindeutet, als es heute herrscht, z. T. aber schon Formen enthält, die auf herannahende glaziale Bedingungen hindeuten (Mammuth, wollhaariges Nashorn).

Dieses Interglazial wird von sehr großen nordischen Geschieben und Geschiebemergel unterlagert und wird von einem Geschiebemergel überlagert, der zum erheblichen Teil entkalkt und verwittert ist, oben sehr deutliche Denudationserscheinungen zeigt und von einem humosen Sand mit alter Vegetationsschicht bedeckt wird, über der dann Löß folgt. Da auch sonst in dem Gebiet vor der Ablagerung des Löß sehr energische Denudations- und Erosionswirkungen stattgefunden haben, und wir diesen Löß hier doch als ein sicheres glaziales Gebilde, als Produkt der letzten Eiszeit zu betrachten haben, so kann der mit Erosionsdiskordanz, Vegetationsschicht und Verwitterungszone darunterliegende Geschiebemergel nur »Unterer« Geschiebemergel der Haupteiszeit und das unterliegende Interglazial mit vorwiegend einheimischen Schottern und der wärmeliebenden Fauna nur erstes Interglazial sein. Wir haben hier also drei Glaziale in demselben Profil getrennt durch ein warmes Interglazial und durch eine Verwitterungszone mit Vegetationsdecke.

Dieselben Verhältnisse, wie sie bei Neuwaldensleben-Hundisburg festgestellt sind, finden sich nach den Ausführungen von SCHMIERER auch in der weiteren Umgebung von Braunschweig-Magdeburg-Zerbst, zu beiden Seiten der Elbe (109).

Auch hier ist, soweit der Löß vorhanden ist, zwischen ihm und der unterlagernden Grundmoräne überall eine erhebliche Erosions- und Denudationsdiskordanz festzustellen, oft in Form einer Steinsohle, ja z. T. die unterlagernde Grundmoräne stellenweise erheblich zerstört, so daß völlig bis auf die »Steinsohle« reduziert ist. Die Erosionsdiskordanz zeigt sich oft auch darin, daß die Verwitterungsrinde dieser Grundmoräne unter dem frischen Löß nur an wenigen Stellen erhalten ist, meistens liegt der Löß auf ebenso kalkiger Grundmoräne ohne dazwischenliegende Verlehmungszone, nur mit der »Steinsohle« dazwischen.

Diese Erosionsdiskordanz findet sich auch weiter nach Osten, nach dem Fläming und der Mark zu, zwischen dieser älteren Grundmoräne und dem darüberliegenden jüngeren Glazialdiluvium. Diese stark denudierte und erodierte, ältere Grundmoräne zeichnet sich in diesem Gebiet fast immer durch erheblich höheren Tongehalt aus gegenüber der sehr sandigen Grundmoräne der letzten Vereisung. Bei der Kartierung in diesen Gebieten ist diesem Umstand der Erosions- und Denudationsdiskordanz über dieser fetten, tonreichen Grundmoräne noch nicht immer genügend Rechnung getragen und daher diese Grundmoräne öfter

schon als Obere (letzte) Eiszeit dargestellt worden, was sie aber allem Anschein nach tatsächlich nicht mehr ist.

Allem Anschein nach erreicht das Obere Diluvium in dem Gebiet der oberen Aller und Ohre seine äußerste Grenze in Gestalt von Geschiebesanden und unterlagernden fluvioglazialen Sanden und überschreitet beide Flüsse nirgends mehr.

Unter der stark erodierten und denudierten Grundmoräne westlich davon, die von Löß bedeckt wird und also nach diesen Kriterien die Grundmoräne der zweiten (sogenannten Haupt-) Eiszeit darstellt, sind nun noch mehrfach Interglazialablagerungen beobachtet. So liegt nördlich Oschersleben unter Löß und Steinsohle eine bis 2,6 m mächtige lehmigkiesige Grundmoräne, darunter gelbliche Feinsande und Tone mit reicher Molluskenfauna und unter diesen nordische Sande und Kiese, Mergelsand und Ton.

Die Molluskenfauna besteht aus zahlreichen Arten, die fast alle auf ein durchaus gemäßigtes Klima, z. T. sogar auf ein sehr günstiges Klima deuten. Die wichtigsten Formen sind *Vallonia costata*, *Helix striata*, *Pupa muscorum*, *Vertigo antivertigo*, *V. angustior*, *Succinea Pfeifferi*, *Carychium minimum*, *Limnaea palustris*, *Planorbis corneus*, *Pl. leucostoma*, *Pl. Rossmässleri*, *Pl. sibiricus*, *Pl. nautilus* f. *crinata*, *Pl. micromphalus*, *Bithynia tentaculata*, *Valvata cristata*, *Sphaerium corneum* und mehrere Pisidien. Von diesen Formen, die fast alle jetzt noch im Gebiete vorkommen, weist *Helix striata*, wie schon früher ausgeführt, auf ein sehr warmes, trockenes, günstiges Klima hin, *Planorbis corneus* und *leucostoma* auf ein dem heutigen gleiches Klima. Oschersleben ist also ein typisches Interglazial, und zwar Interglazial I.

Bei Ummendorf-Eilsleben wurde durch eine Bohrung großen Durchmessers folgendes Profil festgestellt (109):

Unter Alluvium und 25 m Glazialdiluvium der zweiten Vereisung (vorwiegend Geschiebemergel) liegt 1,4 m sandiger Torf mit *Betula alba*, *Potamogeton* cf. *pusillus*, *Calluna vulgaris* usw., darunter sandige Tonmergel mit Pflanzenresten (*Pinus*), nochmals sandiger Torf mit *Betula* und *Pinus*, ein Tonmergel mit *Potamogeton*, *Ceratophyllum* cf. *submersum*, *Picea excelsa*, *Acer platanoides*, *Carpinus Betulus*, *Zanichellia palustris*, *Najas major* und *Planorbis sibiricus*.

Darunter liegt sandiger Torf mit *Betula alba*, *Menyanthes trifoliata*, Tonmergel und Wiesenkalk, endlich 22 m ältestes Glazialdiluvium (Geschiebemergel, Kies usw.).

Der hangende Geschiebemergel ist der vorher erwähnte Geschiebemergel mit den erheblichen Erosions- und Denudationserscheinungen im Liegenden des Löß, der also — und wegen seiner großen Mächtigkeit in diesem soweit vorgeschobenen Gebiet — zur zweiten Vereisung zu stellen ist. Die darunter liegenden, 8 m mächtigen, fossilführenden Schichten mit *Acer platanoides*, *Carpinus Betulus* und *Picea excelsa* beweisen, daß

es sich um ein wirkliches Interglazial sehr gemäßigten Charakters handelt. Da mit diesen Pflanzen eines sehr gemäßigten Klimas auch *Planorbis sibiricus* zusammen gefunden ist, so ergibt sich daraus, daß diese Art im älteren Diluvium eine erheblich weitergehende südliche Verbreitung gehabt haben muß als jetzt, da diese großen Bäume erheblich empfindlicher gegen jede Klimaveränderung sind als die Binnenmollusken — nach unseren bisherigen Kenntnissen ihrer Lebensbedingungen. Da auch noch ein mächtiges Glazial darunter liegt, so ist auch hier ein Interglazial schärfster Fassung wiederum nachgewiesen.

Der Kalktuff von Schwanebeck bei Halberstadt liegt auf diluvialen Kiesen von 2,5 m Mächtigkeit mit Feuersteinen usw. und enthält selbst noch nordische Gerölle und Feuersteine, ist also entstanden, nachdem das nordische Eis schon mindestens einmal bis in diese Gegenden vor gedrungen war. Es ist ein 3,50 bis über 5 m mächtiger Kalktuff mit einer reichen Conchylienfauna und wird nach den Angaben von WÜST von 3 m graugrünem »Geschiebemergel« überlagert (157, 160).

An Fossilien enthält der Kalktuff Abdrücke zahlreicher höherer Pflanzen, darunter *Acer* cf. *campestre*, ferner *Rhinoceros Merckii* und *Equus* cf. *germanicus*, endlich mehr als 60 Molluskenarten, darunter *Helix banatica* (= *canthensis* Beyr), *Clausilia cana*, *Planorbis corneus*, *Pl. umbilicatus*, *Zonites acieformis*; im übrigen Formen, die fast alle dort jetzt noch leben. Es ist also sicher eine Ablagerung eines sehr milden, günstigen Klimas, deren Entstehung sowohl petrographisch wie biologisch mit eiszeitlichen Bedingungen völlig unvereinbar ist. Die im Hangenden auftretenden Bildungen sind aber nach den Beobachtungen meiner in jenen Gebieten kartierenden Kollegen nirgends Geschiebemergel oder überhaupt Grundmoränen, sondern Schotter, die teilweise mit Lößmaterial vermenget sind, sogenannte »Schotterlehme«, und die Ablagerung ist also deshalb mit aller Wahrscheinlichkeit in das letzte Interglazial zu stellen.

Durch die Kartierungsarbeiten von WEISSERMEL und SIEGERT in der Gegend von Halle und Weißenfels sind auf einem Gebiete von mehreren Meßtischblättern Größe folgende Verhältnisse festgestellt (118):

Auf den präglazialen Saaleterrassen, die durch ihre Höhenlage und ihre petrographische Beschaffenheit völlig eindeutig und unzweifelhaft sind, liegt an einer ganzen Anzahl Stellen eine älteste Grundmoräne, bzw. die Reste einer solchen in Gestalt von zahlreichen größeren bis sehr großen nordischen Geschieben. Darüber liegen die interglazialen Saaleschotter der Hauptterrasse, die nahezu völlig aus einheimischen Gesteinen bei sehr zurücktretendem nordischen Material bestehen. Diese interglaziale Hauptterrasse der Saale besitzt eine Breite bis zu 12 km, eine Mächtigkeit ihrer Schotter von 3—10 m und wird an zahlreichen Stellen von der Grundmoräne der »Haupt«eiszeit überlagert.

Z. T. liegen diese »interglazialen«¹⁾ Saaleschotter auch auf geschliffenen und geschrammten Knollensteinen des Tertiärs, die dadurch beweisen, daß vor der Ablagerung der Hauptterrasse schon eine Vergletscherung über die Gegend dahin gegangen ist, bzw. auf Braunkohlenflözen, in die große nordische Geschiebe durch Eisdruck tief hineingepreßt sind, und die selbst durch Eisdruck gestaucht sind.

In derselben Höhenlage und in derselben stratigraphischen Stellung, d. h. unterlagert von Glazialdiluvium und überlagert von der Grundmoräne der »Haupt«eiszeit finden sich auch vorwiegend aus einheimischem Material bestehende Unstrutschotter mit Fossilführung in großer Verbreitung in dem Gebiet und laufen mit der Hauptterrasse der Saale zusammen.

Außer der Hauptterrasse der Saale findet sich noch in geringerer Verbreitung eine höhere Saaleterrasse mit mächtigen, fossilführenden Schottern derselben petrographischen Beschaffenheit (viel einheimisches und wenig nordisches Material), die ebenfalls von der Grundmoräne der »Haupt«eiszeit überlagert wird. Diese zwischen zwei Grundmoränen lagernden, sehr breiten Terrassen der Saale und der Unstrut mit den mächtigen, vorwiegend einheimischen Schottern enthalten nun eine reiche Molluskenfauna, sowie zahlreiche Säugetierreste. Die Molluskenfauna besteht, außer aus zahlreichen indifferenten Arten, aus folgenden Formen, die z. T. auf ein kälteres, z. T. auf ein dem heutigen mindestens gleiches, ja z. T. auf ein besseres Klima deuten, z. T. nur diluvial sind (118, 158, 159).

Helix striata, *H. arbustorum*, *Vallonia tenuilabris*, *Pupa muscorum*, *Succinea Schumacheri*, *S. oblonga*, *Limnaea ovata*, *L. palustris*, *Planorbis marginatus*, *Pl. rotundatus*, *Ancylus fluviatilis*, *Bithynia tentaculata*, *Neritina fluviatilis*, *Corbicula fluminalis* (sehr häufig), *Valvata piscinalis*. Von Wirbeltieren fanden sich: *Elephas primigenius*, *El. antiquus*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Rh. Merckii*, *Ovibos moschatus*, *Cervus tarandus*, *Equus caballus*.

Von diesen Formen lebt *Corbicula fluminalis* jetzt nur in den östlichen Mittelmeerländern und findet in Deutschland jetzt nicht mehr die genügenden Lebensbedingungen, während *Helix striata* mindestens vorwiegend in wärmeren Gebieten lebt. Eben dasselbe — vorwiegend auf wärmeres Klima deutend — ist der allgemeinen Annahme nach bei *Elephas antiquus* der Fall und auch bei *Rhin. Merckii*. Mammuth, wollhaariges Nashorn, *Succinea Schumacheri* und *Vallonia tenuilabris* dagegen deuten schon auf herannahende glaziale Bedingungen gegen den Schluß der Terrassenbildung. Ren und Moschusochs, der neuerdings bei Halle gefunden ist, weisen sogar auf direkt glaziale Bedingungen hin.

1) Ich setze hier »interglazial« in » «, weil sich hier der stratigraphische Befund »zwischen zwei Glazialen« nicht völlig und restlos mit der biologisch klimatologischen Bedingung der warmen Zwischeneiszeit deckt.

Da die so gekennzeichneten Schotter in 3—10 m Mächtigkeit eine Terrasse von 12 km Breite bedecken, eine Terrasse, die gleichsinnig und gleichartig mit den präglazialen und mit der postglazialen Terrasse fällt, also annähernd dieselbe Erosionsbasis in der offenen Nordsee voraussetzt, da die Schotter dieser Terrasse aus Geröllen von annähernd derselben Größe bestehen wie die postglazialen Schotter, also auch von einem Fluß mit annähernd demselben Gefälle und derselben Wassermasse abgesetzt sein müssen, und da die Schotter z. T. eine recht wärme liebende Fauna enthalten, so ergibt es sich, daß hier von der älteren Saale in einer eisfreien Zeit mit wärmerem Klima als jetzt eine geologische Arbeit geleistet ist, mindestens von demselben Ausmaß wie die Saale sie in der Postglazialzeit geleistet hat, und daß also diese warme eisfreie Zeit mit offener Nordsee mindestens ebenso lange gedauert haben muß als die Postglazialzeit.

Das kann also keine kurze, kleine Oszillation des Eisrandes bedeuten, muß vielmehr als ein vollgültiger Beweis einer wirklichen, warmen, langen Interglazialzeit betrachtet werden, die mit den warmen, tieferen Interglazialen des Unterelbegebietes und Holsteins zu identifizieren ist.

Die Überlagerung dieser selben interglazialen Saaleterrasse durch die Grundmoräne der zweiten Eiszeit läßt sich flußaufwärts bis in die Gegend von Kösen verfolgen.

Nach Analogie mit den sehr einleuchtenden Ergebnissen GRUPES beim Studium der Weserterrassen wird man wohl annehmen dürfen, daß auch hier im Saalegebiet die in der eigentlichen warmen Interglazialzeit geleistete geologische Arbeit des Flusses in der Erosion des Tales und der Herausbildung des Terrassensockels bestand, daß aber die Aufschüttung der bis 10 m mächtigen Schotter zum Teil erst gegen Ende, bzw. nach Abschluß der Interglazialzeit unter dem Einfluß oder wenigstens zur Zeit des heranrückenden Inlandeises stattfand (S. 356).

Damit würde der besonders hervorgehobene Umstand sehr gut übereinstimmen, daß das nordische Material in diesen Schottern sich reichlicher erst in der obersten Lage, sehr reichlich in der Grenzschicht einzustellen beginnt, daß z. T. oben eine Wechsellagerung zwischen Flußschottern und Glazialbildungen eintritt, und daß an anderen Stellen sich zwischen beide eine Staubeckenbildung — ein Beckenton — dazwischen schiebt. Leider ist über die vertikale Verbreitung der oben angeführten Fauna in den Schottern nichts genaues bekannt (die *Corbicula* soll im wesentlichen in den unteren Partien der Schotter vorkommen, in den obersten 2 m aber fehlen), kann auch nach Lage der Dinge nicht gut etwas genaues ermittelt werden; daß die Vorgänge sich ungefähr in diesem Zusammenhang abgespielt haben, kann man aber aus dem ungleichmäßigen Charakter der Fauna wohl schließen. Hervorgehoben mag werden, daß *Corbicula fluminalis* nur in den Unstrutschottern gefunden ist, nicht in den Saaleschottern.

Wohl der schönste und beweisendste Fundpunkt der Interglazial-

fauna im Halleschen Gebiet ist der Tagebau Dörstewitz. Hier liegen die fossilführenden Sande und Schotter der Saale direkt zwischen zwei Moränen und enthalten *Helix striata*, *Succinea oblonga*, *S. elongata*, *S. Schumacheri*, *Limnaea ovata*, *L. peregra*, *Unio* sp., *Pisidium* sp., *Elephas* sp., *Rhinoceros* sp., *Cervus tarandus*, *Equus caballus*, *Ovis*, bzw. *Capra*, also sozusagen an derselben Stelle eine durchaus ungleichmäßige Fauna mit Komponenten eines recht warmen und eines recht kalten Klimas, was aufs deutlichste die klimatisch stark wechselnden Bedingungen veranschaulicht, unter denen diese Schotter abgesetzt wurden.

Eine interglaziale Fauna von interessanter Zusammensetzung ist bei Lauchstädt, leider unter stratigraphisch äußerst undeutlichen Verhältnissen gefunden. Dort liegen zwischen Löß und Tertiär in diluvialen Sanden und Kiesen *Felis leo*, *Equus* sp. (sehr kleine, besondere Art!), *Rhinoceros* sp. und *Cervus tarandus*, also ebenfalls wieder eine recht gemischte Fauna.

Verwitterungszonen, die dem Interglazial entsprechen, sind bei Halle nicht beobachtet; Erosion und vor allem die flächenhaft wirkende Denudation hat diese interglazialen Verwitterungszonen dort völlig beseitigt.

Die Ablagerungen der zweiten (sogenannten Haupt-) Eiszeit, die diese »interglazialen« Saaleschotter überlagern, bestehen aus einem ziemlich mächtigen Glazialdiluvium: Grundmoränen, Sanden und Schottern, das durch zwei Horizonte von Bändertonen und Beckentonen gegliedert ist, wodurch mehrere, nicht unbeträchtliche Oszillationen des Eisrandes in diesem Gebiet bewiesen sind; es sind aber keinerlei fossilführende Ablagerungen durch diese Oszillationen veranlaßt, die nur lokale Bedeutung besitzen.

Über diesen Ablagerungen der zweiten (sog. Haupt-) Eiszeit liegt nun bei Rabutz, östlich von Halle, ein 6—7 m mächtiger, fetter Beckenton mit *Sphaerium rivicola*, *Pisidium Henslowianum*, *Bithynia tentaculata*, *Valvata cristata*, *Rhinoceros Merckii*, *Elephas antiquus*, *Bison priscus*, *Bos primigenius*? in den untersten Schichten. Darüber liegt eine grundmoränenartige, glaziale Schicht, ferner die Hauptmasse des Beckentons und nordische Sande.

Nach der Fauna und nach der Überlagerung durch ein, wenn auch gering mächtiges, aber anscheinend sicheres, nordisches Diluvium, ist diese unterste, fossilführende Schicht des Rabutzer Beckentons wohl als jüngeres Interglazial zu betrachten.

Eine Bohrung, die zur Sicherstellung der Lagerungsverhältnisse dort heruntergebracht wurde, ergab, daß direkt unter dem Rabutzer Ton die mehrfach gegliederten Ablagerungen der zweiten (Haupt-) Eiszeit, die interglaziale Hauptterrasse der Saale und Sande, Grundmoränen und Bändertone der ersten Eiszeit, sowie die präglazialen Saaleschotter liegen, so daß hier, wenn die Deutung des obersten Glazialdiluviums

richtig ist, 3 Glaziale und 2 Interglaziale unmittelbar übereinander in demselben Profil nachgewiesen wären.

In dem südöstlich von Weißenfels gelegenen Gebiet bei Wildschütz (Zeit) ist beobachtet, daß sich unter 2 m frischem, kalkhaltigem Löß eine stark verwaschene, verwitterte und verlehnte Grundmoräne befindet, die wieder von frischem, kalkhaltigem, lößartigem Mergelsand unterlagert wird (7). Also auch hier ist vor Ablagerung des oberen frischen Lößes eine Periode starker Denudation und Verwitterung eingetreten, die eine ältere Grundmoräne erheblich beeinflußt und verlehnt hat, und wir werden nach Analogie mit den früher besprochenen Erscheinungen Schleswig-Holsteins und Hannovers diese Denudationsperiode und die Verlehmungszone als letzte Interglazialzeit deuten dürfen.

Auch in der Gegend von Altenburg-Meuselwitz liegt über präglazialen Schottern und Geschiebelehm eine 6,5 m mächtige Lößdecke, die unter 1,3—2 m jüngerem Lößlehm 0,65—1,8 m frischen, kalkreichen Löß, darunter 0,75—3,5 m älteren Lößlehm und 0,5—1,5 m frischen kalkreichen, älteren Löß zeigt, es liegt hier also mitten im Löß mit 10% Kalkgehalt eine sehr ausgeprägte, kalkfreie Verwitterungszone bis zu 3,5 m Mächtigkeit, die man mit Sicherheit als Zeichen einer Interglazialzeit betrachten kann (73).

Ablagerungen von dem biologischen Charakter der interglazialen Saale-Hauptterrasse, d. h. mit im wesentlichen derselben Molluskenfauna, unterlagert von nordischen Sanden und Kiesen und überlagert von dem Geschiebelehm der zweiten Eiszeit finden sich weiter südlich im Saaletal, aber außerhalb der eigentlichen Saaleterrassen, bis südlich Kamburg und Porstendorf, also bis tief ins thüringische Hügelland hinein, wie hier anhangsweise erwähnt sein mag (140).

Dieselben Verhältnisse wie im Saalegebiet finden wir auch bei den aus dem Harz herauskommenden Flüssen, z. B. der Eime und Selke in der Gegend von Aschersleben. Auch diese Harzflüsse bilden eine mächtige »interglaziale« Terrasse, die im wesentlichen aus bis zu 15 m mächtigen hercynischen Schottern aufgebaut wird und z. B. bei Frose und Nachterstedt von mächtigem Glazialdiluvium (Geschiebemergel, Sand und Kies) unterlagert und von einem jüngeren Geschiebemergel überlagert wird. Beide Grundmoränen lassen sich bis an den Harzrand verfolgen; daß es die Grundmoränen der ältesten und zweiten Eiszeit, die Schotter mit Resten von *Elephas*, *Rhinoceros*, *Equus* usw., also solche der ersten »Interglazialzeit« (Interglazialzeit im weitesten Sinne) sind, ergibt sich nicht nur aus unseren allgemeinen Kenntnissen über die lange nicht bis dorthin reichende letzte Vereisung, sondern auch aus der Tatsache, daß die höhere Grundmoräne erhebliche Erosions-, Denudations- und Verwitterungserscheinungen erkennen läßt, die eingetreten sind vor der Ablagerung des darüber liegenden frischen Lößes, ebenso wie in der Gegend von Zeitz und Neuhaldensleben und in dem Magdeburger Gebiet

Eine Fossilführung, die mit völliger Sicherheit auf warmes Klima während ihrer Ablagerung hindeuten würde, ist in diesen Schottern noch nicht nachgewiesen; daß es »interglaziale« Schotter sind, und zwar interglazial im weiteren Sinne, vom Schluß der Interglazialzeit, bzw. vom Beginn der folgenden Eiszeit, ist nur aus ihrer Analogie mit den Verhältnissen der Saalehauptterrasse und der Weserterrassen zu schließen (150, 141a) (S. 356 u. S. 449).

Daß die Bildung derartiger »interglazialer« Schotter wirklich noch bis in die Zeiten der sehr durch das herannahende Eis der zweiten (so genannten Haupt-) Eiszeit beeinflussten Klimaverschlechterung, bis in die Zeiten deutlich glazialer Bedingungen hinein, angedauert hat, ergibt sich auch hier aus der Fossilführung der ganz analogen Holtemmeschotter bei Gr. und Kl.-Quenstedt bei Halberstadt. Diese Schotter, die alle derselben Terrasse angehören sollen (nach Wüst), werden an manchen Stellen von Geschiebemergel unterlagert, an anderen von Geschiebemergel, bzw. von Löß überlagert (161).

Die Fossilführung dieser Schotter besteht aus einer ganzen Reihe von Arten, die jetzt noch im Gebiete leben, aber auch aus einigen entschieden auf wesentlich kälteres Klima deutenden Formen. *Vallonia pulchella*, *V. costata*, *V. costellata*, *V. tenuilabris*, *Helix hispida*, *H. arbustorum*, *Pupa muscorum*, *Pupa columella*, *Vertigo parcedentata*, *Succinea Schumacheri*, *S. putris*, *S. oblonga*, *Limnaea ovata* und *L. palustris*, *Planorbis leucostoma* und *Pl. sibiricus*.

Vallonia tenuilabris, *Pupa columella*, *Vertigo parcedentata* deuten ganz entschieden auf ein wesentlich schlechteres Klima, als wir es jetzt haben, hin; *Succinea Schumacheri* ist ausgestorben; über den Wert von *Planorbis sibiricus* für die Klimabestimmung ist oben das Wesentliche gesagt worden.

Neben dieser Molluskenfauna sind noch die Reste großer Säuger gefunden: *Elephas trogontherii* (*El. primigenius?*), *Rhinoceros antiquitatis*, *Equus germanicus*, die keine neuen, entscheidenden Züge dem Bilde zufügen.

Eine sichere Bestimmung des Alters dieser Holtemmeschotter wird sich erst nach erfolgter Kartierung des Gebietes vornehmen lassen; aller Voraussicht nach gehören sie aber ebenfalls an den Schluß des I. Interglazials, bzw. in den Anfang der zweiten Vereisung.

Bei Klicken in Anhalt (132) liegt unter Geschiebesand, im Unteren Diluvialsand (über Unterem Geschiebemergel) ein ziemlich mächtiges (mehrere Meter) Lager von Diatomeenerde, Süßwasserkalk und Eisenocker. Außer den Diatomeen sind Reste von *Pinus silvestris*, *Corylus avellana* usw., sowie von Fischen vorhanden. Aus der Mächtigkeit der Diatomeenablagerung, des Süßwasserkalkes und dem Vorkommen von *Corylus avellana* ist ein sicheres Interglazial als erwiesen anzunehmen, das mit den Diatomeenlagern der Lüneburger Heide zu parallelisieren, also letztes Interglazial sein dürfte.

In Anhalt und auf dem Gräfenheinichen-Schmiedeberger Plateau treten in großer Verbreitung Kiese auf, die aus rein südlichem Material bestehen (fast nur Milchquarze, wenig Kieselschiefer und Grauwacken), vom jüngeren Diluvium (nordischen Kiesen und Sanden, sowie z. T. von Geschiebemergel) überlagert werden und fast immer auf Tertiär, einmal auch auf Geschiebemergel liegen. Sie erreichen bis 15 m Mächtigkeit und zeigen in ihrer Ausbildung und ihren Lagerungsverhältnissen die bemerkenswerteste Analogie mit den interglazialen Saalekiesen des Gebietes von Halle; sie werden daher trotz ihrer Fossilfreiheit vielleicht als Interglazial, und weil sie nur so äußerst selten noch von nordischem Diluvium unterlagert werden, auch schon die Auffaltung des Gräfenheinichen-Schmiedeberger Plateaus mit erlitten haben, dann als älteres Interglazial zu betrachten sein (85) (vgl. auch die Ausführungen über entsprechende Ablagerungen der Mark Seite 459, 468—469.)

Bei Kemberg bei Wittenberg liegen unter oberdiluvialen Sanden 0,8—2 m mächtige Ockerkalke, die auf völlig kalkfreien Diluvialsanden aufruhend. Sie ähneln in ihrer Ausbildung den Süßwasserkalken und Eisenockern des Fläming (86). Fossilien sind in ihnen nicht gefunden. Nach der Auflagerung auf völlig kalkfreien Sanden und der immerhin recht beträchtlichen Mächtigkeit der Ockerkalk- (eisenschüssiger Seekreide-)bildung wird man wohl nicht fehlgehen, diese Bildungen als Zeichen der letzten Interglazialzeit zu betrachten, da wir aus dem oberen Diluvium primär kalkfreie Sande kaum kennen (höchstens oberdiluvial umgelagerte Interglazialsande!).

Bei Görzke in Anhalt liegen unter Geschiebesand mit kopfgroßen Geschieben, bzw. unter Geschiebemergel des Oberen Diluviums über 5 m mächtige, rosa, gelb und blauschwarz gefärbte Süßwasserkalke (91—95% CaCO_3), die außer unbestimmten Wirbeltierresten, Planorben, Unionen, *Valvata contorta*, *Limnaea stagnalis* und zahlreiche unbestimmte Pflanzenreste enthalten. Aus der Mächtigkeit der Süßwasserkalke ist auf ein sicheres Interglazial zu schließen; aus der Höhenlage und der allgemeinen geologischen Situation auf letztes Interglazial (74).

In der Magdeburger Börde in den Braunkohlengruben Eintracht und Alexander liegt unter Löß und 3—5 m mächtigem, unten blaugrauem Geschiebemergel geschichteter Sand und ein 1—2 m mächtiger, feingeschichteter Ton, der unten blaugrau, oben verwittert und gelblich-braun ist; darunter folgt dann eine steinige Lokalmoräne von 3,6—6 m Mächtigkeit. Der Ton ist oxydiert und verwittert vor Ablagerung des darüber liegenden, frischen Geschiebemergels, wird also wohl als Anzeichen einer Interglazialzeit betrachtet werden können (108).

Mecklenburg und Pommern.

Aus diesen Gebieten sind unsere Kenntnisse über Interglazialia sehr spärlich, was teils an den mangelhaften Aufschlüssen, teils daran liegt,

daß Mecklenburg das Arbeitsgebiet eines der eifrigsten Monoglazialisten, E. GEINITZ, ist.

In Boitzenburg sind Schichten bekannt geworden, die nach stratigraphischer Stellung und faunistischer Ausbildung aufs genaueste übereinstimmen mit dem tieferen Interglazial von Lauenburg a. Elbe. Unter Talsand und älteren, groben Kiesen, die kalkfrei sind und ganz offenbar eine interglaziale Verwitterungszone darstellen (33, 99a), liegen Mytiluston, Cardiensichten und darunter Süßwasserschichten, Diatomeenpelit und der schwarze »Lauenburger« Ton.

Bei Wendisch-Wehningen sind diatomeenführende, mächtige Tone mit einer dünnen Bank schwarzen Diatomeenpelits vorhanden, die nur *Melosira granulata* und *Coscinodiscus subtilis* enthalten, und von Geschiebemergel überlagert und unterlagert werden; darüber liegt noch mächtiger Diluvialkies; nach GEINITZ gehört Wendisch-Wehningen mit Boitzenburg zusammen, würde also danach ebenfalls älteres Interglazial sein.

Bei Parchim in Mecklenburg im Gebiet des großen, äußeren Moränenzuges (»südliche Außenmoräne«)¹⁾ ist unter 31,75 m Oberem Geschiebemergel (mit 7 m eingelagerten Spatsanden) und 8,25 m normalen kalkhaltigen Spatsanden, 3 m kalkfreier Spatsand erbohrt, darunter 5 m grober, kalkhaltiger Spatsand und eine dünne Bank grünlichgrauen Süßwasserkalkes mit Spongillanadeln. Darunter 1 m normaler Spatsand, 4 m Geschiebemergel (mit Sandeinlagerung) und schwarzer Glimmerton. In einer zweiten Bohrung wurden unter 30 m Geschiebemergel (mit Spatsandlagen) 3 m normaler, kalkhaltiger Diluvialsand, 7,6 m kalkfreie und humose Sande und darunter wieder 16 m normale kalkhaltige Diluvialsande und zwei Geschiebemergelbänke von zusammen 31 m Mächtigkeit gefunden. In einer dritten Bohrung liegen unter 32,5 m Geschiebemergel 12,5 m kalkfreie und stark humose Diluvialsande (diluviale Moorerde) und darunter 13 m normaler Diluvialsand und Kies (20 u. 21).

In zwei weiteren Bohrungen daneben liegen in 22—24 m Tiefe unter normalem, frischem, Oberem Diluvium Diatomeenmergel und hellgraue Süßwassermergel. Die Diatomeenflora ist noch nicht bestimmt. Aus der Mächtigkeit der interglazialen Verwitterungszone von 4—12,5 m, aus der intensiven Humusneubildung und der Bildung nicht unerheblicher Süßwassermergel wird man wohl mit Recht auf eine lange, wirkliche Interglazialzeit schließen dürfen, und zwar aus ihrer Tiefenlage bei ihrer Lage zur Endmoräne auf das letzte Interglazial.

¹⁾ Daß die in den Sonnenbergen bei Parchim in der Endmoräne befindlichen Braunkohlenschichten nicht anstehend sind, sondern nur eine sehr mächtige, wurzellose Scholle darstellen, die im Diluvium schwimmt, ergibt sich aus einer der von GEINITZ publizierten Bohrungen, die bis zu 94 m Alaunton, Glimmersand und Braunkohle ergeben hat, darunter von 94—99,2 m groben Kies mit Kalk, also sicheres Diluvium, was hier anhangsweise hervorgehoben sein mag.

In Schwan in Mecklenburg fanden sich in 60 m Tiefe unter mächtigen Tonmergeln und Sanden Sande mit *Cardium edule* und *Corbula gibba*; das Liegende ist unbekannt; wenn es nicht verschwemmte Fossilien der Eemzone sind, ist es vielleicht ein Punkt des ersten Interglazials (der Eemfauna) selbst.

Der nächste Punkt marinen Interglazials ist HiddensOe bei (auf) Rügen; hier ist am Dornbusch und am Leuchtturm durch die Untersuchungen von GÜNTHER, MUNTHE und ELBERT folgende Schichtenfolge festgestellt (10, 9):

Brauner Geschiebelehm der letzten Eiszeit,	} Interglazial
Mariner fossilführender Ton,	
Tonige Sande und Sande mit kohligem Substanz,	
Kies und grober Sand,	
Geschiebemergel der Haupteiszeit, bestehend aus zwei Bänken, die durch ein Kieslager getrennt sind,	
Grünlicher, rotbrauner und blaugrauer, plastischer Ton mit Pflanzenresten und »Cyprintonfauna«.	
Feiner und grober Sand mit kohligem Substanz und den Resten einer Moosflora (nach DEECKE auch mit Laubblättern),	
Kies,	
Brauner bis gelbbrauner glazialer Tonmergel,	
Geschiebemergel der ältesten Eiszeit,	
Kies,	
Kreide.	

Der plastische Ton enthält *Cyprina islandica*, *Corbula gibba*, *Cardium edule*, *Nucula* sp., *Turritella unguolina*, *Pecten opercularis*, *Mytilus edulis*, *Fusus* sp., ferner Fischwirbel und zahlreiche Foraminiferen, muß sich also in mindestens 18 m vielleicht in 20—40 m Tiefe gebildet haben.

Das Profil ist von außerordentlich starken Störungen betroffen; durch eine Anzahl Bohrungen ist aber die Schichtenfolge festgelegt. Wir haben hier also drei Geschiebemergel getrennt durch zwei fossilführende Interglaziale, von denen das tiefere nach faunistischem Inhalt und der Vergesellschaftung mit darunter liegenden Süßwasser- und terrestrischen (Moos-) Bildungen durchaus der Eemzone entspricht.

Im Küsterschen Bruch bei Saßnitz liegt über der Kreide eine Schichtenfolge bestehend aus (von oben nach unten) (133):

7 m Geschiebemergel,
 1,25 m feiner, weicher, hellgelber Sand mit Tonbändern mit *Tellina solidula* in zweiklappigen Exemplaren,
 0,75 m Sand und Ton wechsellagernd, mit Pflanzenresten, Fischknochen und zweiklappigen Schalen von *Cyclas solida* und *Pisidium amnicum*.
 0,65 m fossilfreie Sande und Tone,
 2,5 m Unterer Geschiebemergel.

Es ist nach Lage der Dinge und der Vergesellschaftung von marinen Schichten mit unterlagernden Süßwasserschichten erstes Interglazial; weswegen der Fund trotz der sehr genauen Angaben STRUCKMANNs später von DEECKE bezweifelt ist, ist nicht recht ersichtlich.

Am Kieler Bach fand sich in dem sehr stark dislozierten älteren Diluvium zwischen Geschiebemergel in 3 m mächtigen Sanden eine ziemlich arktische Moosflora, die natürlich nichts für eine wirkliche Interglazialzeit beweist.

Das angebliche marine Interglazial von Kolberg hat sich als verschleppter Ballastsand entpuppt.

In Belgard wurde unter 26 m Sand und Geschiebemergel 6,7 m bräunlichgraue Diatomeenerde erbohrt, die noch von 3 m Diluvialsand und von Tertiär unterlagert wird; über den Fossilbestand ist nichts bekannt, Diatomeenlager lassen aber als solche auf ein günstiges Klima, also auch auf eine Interglazialzeit schließen. In einer zweiten Bohrung wurden unter 22,5 m Geschiebemergel und Sand 5 m kalkhaltige Sande, darunter diatomeenführende Tonmergel und weitere 3 m Kies und Sand erbohrt, in einer dritten Bohrung daneben wurde dann noch bis zu 31,75 m ein tieferer Geschiebemergel gefunden. In Doeberitz bei Tempelburg liegt unter 2 m Kies, 30 m Geschiebemergel und 2,5 m Spatsand ein Lager von Diatomeenerde, das noch von 8 m Diluvialsand und 1,5 m Geschiebemergel unterlagert wird. In einer anderen Bohrung bei Belgard wurde im Unteren Geschiebemergel auf sekundärer Lagerstätte die verschleppte Eemfauna gefunden, zum Beweise, daß die Ablagerungen dieses älteren Interglazials auch noch nördlich von diesem Gebiet vorhanden gewesen sind.

Im Lehmhagen, nördlich von Grimmen, wurden in 30 m Tiefe graue Tone mit Pflanzenresten und Torf nachgewiesen, desgleichen bei Barth in 21—23 m Tiefe torfige Sande, und bei Niepars in Vorpommern liegt unter 43 m hangendem Geschiebemergel (inklusive 8 m Sandeinlagerungen) und 3 m kiesigem Sand, 1 m Torf, 1 m sandiger, unreiner Torf, 1 m Kies mit Torfresten und Süßwassermollusken und 1 m Kies mit Süßwassermollusken: *Valvata piscinalis*, Pisidien usw. über Diluvialkies (8). Der Pflanzenbestand der Torfe ist leider nicht bestimmt; immerhin ergibt sich aus dem Befund von mehr als 2 m Torf nebst unterlagernden Süßwasserschichten, daß hier ein echtes Interglazial vorhanden sein muß — welches? ist bisher nicht sicher zu entscheiden, da nicht bekannt ist, wieviel Diluvium noch darunter liegt.

Bei Glötzin im Kreise Belgard in einer Grundmoränenlandschaft wurde unter 11 m »Schlick und blauem Ton« (Oberem Geschiebemergel) 1 m Torf, darunter 15 m »grauer Ton« und 30 m Glazialdiluvium: Kies, »blauer Ton« (Geschiebemergel) und grober Sand erbohrt. — Der Pflanzenbestand des Diluvialtorfes ist nicht festgestellt, daß es sich um letztes Interglazial handelt, dürfte aber wohl nicht zweifelhaft sein.

Weitere sichere Interglaziale sind aus Pommern nach der bisherigen Literatur nicht bekannt — es scheint aber Aussicht zu sein, daß demnächst einige weitere Mitteilungen darüber erscheinen werden.

Bei Zetthun bei Kurow in Hinterpommern liegt in Unteren Sanden, die vom Oberen Geschiebemergel überlagert werden, $1\frac{1}{2}$ m Süßwasserkalk, der von 0,3 m Torf überlagert wird. Fauna und Flora sind nicht bekannt, doch wird man die Bildung derartig mächtiger Seekreiden mit Torfdecke wohl als Beweis recht günstiger Klimabedingungen betrachten dürfen. Ähnliche Kalklager kommen bei Karzenburg vor.

Das sind bisher alle Anzeichen, die sich für die Gliederung des durchschnittlich 50—100 m im Maximum 156 m mächtigen pommerschen Diluviums verwenden lassen. Die Lage der Unterkante des Diluviums schwankt von + 37 m NN (Bütow, Oberfläche + 145 m) bis zu — 136 m NN (Stettin, Oberfläche + 20 m!).

Die Mächtigkeit des Diluviums in Mecklenburg ist durchschnittlich eine ziemlich bedeutende von mehr als 60 bis mehr als 115 m, ja bis 131 m, die Unterkante geht bis — 95 m NN bei Warnemünde herunter, bis — 105 m NN bei Trips und steigt an bis + 33 m NN bei Neu-Brandenburg und bis + 41 m NN bei Bockup.

Mark Brandenburg und Schlesien.

Die Mächtigkeit des märkischen Diluviums schwankt von durchschnittlich etwa 40—70 m bis zu auffallend großen Mächtigkeiten: 116 bis mehr als 204 m bei Berlin, 126—178 m bei Rüdersdorf, 163 m bei Cottbus, 157—162 m in der Forst Zehdenick, mehr als 168 m bei Gransee, (darunter über 100 m einheitlicher Geschiebemergel), 133 bis mehr als 204 m bei Strasburg in der Uckermark. Die Lage der Unterkante schwankt von durchschnittlich — 20 m bis zu — 40 m NN, geht aber in der eigentlichen Mark in ihren Extremen von + 0,7 m bis — 107 m bei Berlin, von + 60 m NN bis — 117 m NN bei Rüdersdorf, von + 15 bis — 120 m NN in der Forst Zehdenick, von + 5 m bis tiefer als — 110 m bei Gransee, bis zu tiefer als — 142 m bei Strasburg herunter und zu + 61 m bis zu + 111 m in der Lausitz herauf. Die Lage der Unterkante des Diluviums oder die prädiluviale Oberfläche weist also in ganz engen Bezirken z. T. erstaunliche Schwankungen auf, die z. T. wohl auf präglaziale Täler zum erheblichen Teil aber auch sicher auf diluviale tektonische Störungen zurückzuführen sind (Rüdersdorf). Immerhin sind weder die Maximalmächtigkeiten des Diluviums, noch die Schwankungen in der Lage der Unterkante so extrem wie in Schleswig-Holstein.

Der größte Teil der Mark liegt noch ganz sicher im Bereich des jüngsten, Oberen Diluviums; der frische Obere Geschiebemergel ist erwiesenermaßen bis weit über die untere Havel und die mittlere Spree hinaus verfolgt und bei Belzig und Senftenberg noch vorhanden; die jüngste oberdiluviale Endmoräne erstreckt sich von der Gegend von Grünberg

über Lissa, Jarotschin, Pleschen nach Osten, so daß nur im äußersten Süden der Mark älteres Diluvium in bemerkenswerten Partien an die Oberfläche tritt (3, 137).

Bei Rixdorf bei Berlin liegen unter dem 2—5 m mächtigen, Oberen Geschiebemergel mächtige Diluvialsande und Grande, darunter eine Bank von grobem Kies mit den Resten großer Säugetiere und der Untere Geschiebemergel, unter dem durch Bohrungen jetzt vielfach die Paludinenbank (älteres Interglazial) nachgewiesen ist.

Die Wirbeltierkiese enthalten die Reste der großen Säuger in so ausgezeichnete Erhaltung und in solcher Menge, daß an irgend welchen erheblichen Transport nicht gedacht werden kann; die Tiere haben sicher an Ort und Stelle gelebt. Gefunden sind *Elephas primigenius* (häufig) und *E. trogontherii*, bzw. *E. antiquus* (1 Zahn), *Rhinoceros tichorhinus* (häufig) und *R. Merckii* (1 Zahn), *Bos primigenius* und *Bison priscus*, *Equus caballus*, *Cervus alces* und *C. elaphus*, *C. euryceros*, *Rangifer grælandicus*, *Ovibos moschatus*, *Canis lupus*, *Ursus* usw. Es ist also im wesentlichen die Fauna eines gemäßigten Klimas, der einige hochnordische Elemente beigesellt sind; man wird also den Rixdorfer Horizont mit großer Sicherheit an das Ende des letzten Interglazials versetzen, als unter dem Herannahen der letzten Vergletscherung schon nordische Tiere der gemäßigten Fauna sich beigesellten, und die eigentlichen Interglazialablagerungen durch die Schmelzwasser des heranahenden Eises zerstört, die darin enthaltenen großen Knochen nebst dem groben Kies aber liegen blieben — (es fehlen alle kleinen Tiere und Knochen!!) (122, 141, 145).

Daß diese Auffassung des Rixdorfer Horizontes die den Tatsachen entsprechende ist, ergibt sich aus einer ganzen Anzahl neuerdings herunter gebrachter Bohrungen, die im stratigraphischen und nahezu auch absoluten Niveau des Rixdorfer Horizontes in der Nachbarschaft desselben, zwischen den beiden Geschiebemergeln, Torfablagerungen mit Gräsern und Kiefernresten ergeben haben, ferner daraus, daß sowohl das gleich zu besprechende Interglazial von Phoeben als auch die erhebliche interglaziale Verwitterungszone bei Glindow stratigraphisch in demselben Horizont liegen wie Rixdorf, unter demselben Oberen Geschiebemergel¹⁾, und daß in diesem oberen Interglazial eine andere Paludina vorkommt (*P. duboisiana*) als die echte *Paludina diluviana*, die in den Bohrungen am Kreuzberg, also in unmittelbarer Nähe von Rixdorf erst in — 19 bis — 31 m NN, also rund 50 m tiefer, in kalkarmen bis völlig kalkfreien, grauen Sanden, Tonen mit Pflanzenresten, Sapropeliten, zusammen mit *Bithynia tentaculata*, Anodonten, Characeen, *Rumex*, *Potamogeton* usw. gefunden ist.

In der Bohrung der Vereinsbrauerei Rixdorf ist senkrecht unter dem Rixdorfer Säugetierhorizont in 48—68 m Tiefe eine 20 m mächtige,

1) Bzw. dessen Zerstörungsprodukten!

völlig kalkfreie Schichtenfolge von Sanden und Tonen gefunden, die zwischen dem 13^{ten} und 15^{ten} Meter die Paludinenbank mit den zahllosen *Paludina diluviana*-Exemplaren enthält und noch von weiteren > 54 m normalem, kalkhaltigen Glazialdiluvium (Sand, Kies und Tonmergel) unterlagert wird. Es ist dies also einer der nicht wenigen Punkte, wo zwei Interglaziale senkrecht übereinander nachgewiesen sind.

Im Untergrunde von Groß-Berlin ist ferner auf eine sehr große Erstreckung durch zahlreiche Bohrungen dieses tiefere, sehr mächtige und eigentümlich ausgebildete Interglazial nachgewiesen, das aus feinen, kalkfreien und faulschlammhaltigen Sanden, sandigem Faulschlamm mit Vivianitführung, und feinsandigen, kalkfreien Tonen besteht und in zahlloser Menge die Schalen der echten *Paludina diluviana* führt; außerdem kommen noch vor Anodonten, *Bithynia tentaculata*, *Valvata piscinalis*, *Sphaerium solidum*, *Sph. rivicola*, *Neritina fluviatilis*, *Lithoglyphus naticoides*, Limnaeen, *Pisidium amnicum*, Unionen, *Dreysensia*, *Valvata naticina*, *Pisidium pusillum*, *Pisidium Henslovianum* und Reste von *Carex*, *Rumex*, *Potamogeton* usw. (142, 68, 69, 44).

Die einschließenden Sande, Tone, Lehme und Kiese sind zum großen Teil völlig kalkfrei, die Sande und Kiese bestehen oft ganz wesentlich aus Quarz und Kieselschiefer, mit sehr wenig nordischem Material. Dieses Interglazial, das an vielen Stellen eine fast reine Schnecken-schicht mit nur ganz wenig Faulschlamm, bzw. kalkfreiem Ton als Bindemittel ist, erreicht 2—12, ja bis 20 m Mächtigkeit und liegt mit großer Regelmäßigkeit in etwa — 6 bis — 10 m NN; nur wenige Punkte liegen etwas höher oder tiefer. Es ist ein alter Seegrund, und die Üppigkeit des Tierlebens beweist mit großer Sicherheit das Vorhandensein sehr günstiger Lebensbedingungen. Über die stratigraphische Stellung kann bei dem durch wirklich zahllose Bohrungen aufgeschlossenen Berliner Diluvialprofil nicht der mindeste Zweifel bestehen; die Paludinenbank liegt stets, wie schon öfters betont, unter einem erheblich mächtigen Geschiebemergel, der von dem zweiten Interglazial (Rixdorfer Horizont) überlagert wird, also unter dem »Unteren« Geschiebemergel und sehr oft über einem tieferen Geschiebemergel, der z. B. bei Hohenschönhausen von — 37 bis zu mehr als — 52 m NN, in Steglitz von — 22 bis mehr als — 35 m NN, am Kreuzberg von — 59 bis zu — 147,6 m NN liegt.

Dieser märkische Paludinenhorizont ist also ein in jeder Beziehung einwandfreies, älteres Interglazial, das zur Ablagerung kam, nachdem ein bis etwa 100 m mächtiger Geschiebemergel, bzw. sehr mächtige fluvioglaziale Sedimente in dem Gebiet sich abgesetzt hatten; er steht zum großen Teil in Verbindung mit 9—15 m mächtigen kalkfreien Schichten mit sehr wenig nordischem Material, beweist also die Intensität der damals wirksamen Verwitterungsfaktoren, sowie die Zufuhr sehr viel südlichen, nicht nordischen Mate-

rials durch interglaziale Flüsse (Erläuterung zu Blatt Teltow, 2. Auflage und zu Blatt Charlottenburg, 2. Auflage, sowie Blatt Tempelhof).

Genau in derselben Lage ist die Paludinenbank in einigen Bohrlöchern bei Rüdersdorf gefunden; im Bohrloch III liegen kalkfreie Tone und Sande mit *Paludina diluviana* und *Neritina fluviatilis* in — 5 bis — 21 m NN, unter 30 m Unterem Geschiebemergel und über zwei Bänken eines tiefsten Geschiebemergels von zusammen 18 m Mächtigkeit (13; Erläuterungen zu Blatt Rüdersdorf, III. Aufl.).

In Bad Johannistal bei Berlin ist in 140 m Tiefe, also in rund — 105 m NN, ein diluvialer Tonmergel mit *Pisidium Henslowianum* gefunden, der also zu einer ganz früh diluvialen, interstadialen Ablagerung gehören muß; er liegt rund 90 m tiefer als die Paludinenbank, enthält 9,14% CaCO_3 und muß tektonisch stark versenkt sein (145a, 142).

Aus den dem Rixdorfer Niveau angehörigen Kiesgruben von Niederlöhme bei Königswusterhausen liegt *Hyaena* sp. (cf. *spelaea* bzw. *crocuta*) vor (115); aus dem gleichen Niveau bei Oderberg in der Mark liegen stark abgerollte Reste von *Cervus* sp., *Bos* sp., *Elephas* sp. und *Felis* cf. *leo* (*spelaea*) zwischen Talsand und einer aus zerstörtem Oberen Geschiebemergel entstandenen Blocklage im Hangenden und dem Unteren Geschiebemergel im Liegenden (113). Auch hier sind die primäre Lagerstätte der Wirbeltiere bildenden Interglazialablagerungen ebenso wie ein Teil der älteren Grundmoränen durch die Schmelzwasser des herannahenden letzten Inlandeises zerstört (Geschiebemergel- und Tonmergelgerölle von Kugel- und Brotlaibform), die Tierreste stark abgerollt, und von dem jungdiluvialen Schmelzwasser umgelagert — ein eigentliches Interglazial ist also Oderberg nicht, sondern nur ein Anzeichen, daß dort eins vorhanden gewesen ist.

Bei Phoeben, westlich Potsdam, liegen unter Talsanden und unter geschiebeführenden, kreuzgeschichteten, kiesigen Sanden mit einer Steinsohle am Grunde (dem Zerstörungsprodukt des Oberen Geschiebemergels), die gekritzte Geschiebe und abgerollte Knochen von Riesenhirsch und Mammuth führt, dunkle faulschlammhaltige Sande, die vom Glindower Ton unterlagert werden und mit diesem gemeinsam gefaltet sind; Sättel und Mulden werden von der Steinsohle diskordant abgeschnitten. In diesen Faulschlammssanden liegen Unionen und Paludinenbänke, z. T. sogar kleine Torfbänkchen und Lagen von conchylienführendem sandigen Torf; zwischen die interglazialen, fossilführenden Schichten und die Steinsohle schieben sich z. T. noch Reste, Fetzen und Linsen von Geschiebemergel und einer eigentümlichen Lokalmoräne aus mit Geschieben durchkneteten, geschichteten Tonen. Die Steinsohle ist offenbar der Rest des größtenteils zerstörten Oberen Geschiebemergels, der auch die Stauchungen des Interglazials und der Glindower Tone bewirkt hat; unter den Glindower Tonen liegt der Untere Geschiebemergel (122, 19).

Daß diese fossilführenden Schichten von Phoeben ein echtes Interglazial sind, und zwar das jüngere, ergibt sich nicht nur aus der Strati-

graphie (und der Höhenlage dicht unter der Oberfläche), sondern auch aus der diluvialen Fauna und Flora; *Rhinoceros*, *Elephas*, *Equus*, *Sus*, *Bison*, *Cervus euryceros*, *Cervus capreolus*, *Castor* und 47 Molluskenarten, darunter *Paludina duboisiana*, *Planorbis corneus*, *Pl. albus* usw., *Bithynia tentaculata*, *Belgrandia* cf. *germanica* und zahlreiche andere Formen beweisen das unwiderleglich. Es fehlen in diesem Interglazial die echte *Paludina diluviana*, *Lithoglyphus naticoides*, *Neritina fluviatilis* und *Valvata naticina*, die sich bisher stets nur in der tieferen Paludinenbank der Mark (— 10 bis — 20 m NN) in dem sicheren älteren Interglazial gefunden haben.

Um den Beweis ganz schlüssig zu machen, sind von der Kgl. geolog. Landesanstalt in Phoeben zwei Bohrungen heruntergebracht worden, die ebenfalls senkrecht unter diesem Oberen Interglazial in 46,8—49 m Tiefe (— 16,8 m NN) und in 44—48 m Tiefe die tonige, ältere Paludinenbank mit der echten *Paludina diluviana* und zahlreichen Pflanzenresten gemäßigten Charakters angetroffen haben, darunter noch gegen 50 m älteres Glazialdiluvium. Es liegen also auch hier beide Interglaziale senkrecht übereinander in demselben Profil (nach freundlicher Mitteilung meines Kollegen Dr. SOENDEROP).

Im Pritzerber See bei Hohenferchesar liegt unter 0,5—2,5 m typischem, blaugrauem Geschiebemergel mit $\frac{1}{4}$ cbm großen geschliffenen Geschieben und unter sehr grobem, steinigem Kies, der massenhaft kleinere (bis kopfgroße) geschliffene Geschiebe und Blöcke bis zu $> 2,5$ m Durchmesser enthält, ein etwa 6 m mächtiger, feinerer Kies mit zahlreichen Resten großer Säuger, *Elephas*, *Equus* usw., die z. T. ausgezeichnet erhalten und nicht abgerollt sind, darunter liegt auf etwa 1 Hektar Erstreckung ein sehr fester, stark komprimierter, fast schwarzer Torf, sowie strukturloses, schokoladenfarbiges, festes Faulschlammgestein, anscheinend auch Faulschlammkalk mit Molluskenschalen in mehr als $\frac{1}{2}$ m Mächtigkeit.

Fauna und Flora dieses Interglazials sind noch nicht durchgearbeitet; aus der Größe des Torflagers, seiner Mächtigkeit und starken Kompression, aus der Überlagerung durch feine und grobe Kiese, die sich nach Bohruntersuchungen bis in den in der Umgebung von Hohenferchesar befindlichen Durchragungszug (Endmoränenstaffel) hineinziehen, und der Überlagerung durch typischen Geschiebemergel ist auf ein richtiges Interglazial zu schließen, das bei der Höhenlage nur jünger sein kann und dem Horizont von Phoeben und Rixdorf entspricht.

Bei Motzen (Blatt Mittenwalde) (110, 126) liegt unter $2\frac{1}{2}$ m Geschiebesand und 2,5—4 m Geschiebemergel in zahlreichen Gruben eine 5 m mächtige, extraglaziale, fossilführende Ablagerung — Tone, Moorerde, Torf, Lebertorf, Süßwasserkalk usw., — die von einem älteren Geschiebemergel unterlagert wird, der seinerseits zahlreiche *Paludina diluviana* führt; die fossilführenden Schichten enthalten Fichte, Rotföhre, *Najas*- und *Potamogeton*arten, Pappel, Hainbuche, Birke, Seerosen,

Stechpalme, Ahorn, Linde, also eine durchaus gemäßigte Flora, die ein etwas besseres Klima als gegenwärtig verlangt. Von Tierresten ist in dem Torf, Lebertorf und Süßwasserkalk gefunden: *Bison priscus*, *Cervus elaphus*, *Canis lupus*, Insectivoren, *Limnaea ovata*, *Planorbis albus*, *Pl. crista*, *Valvata cristata*, *Valvata piscinalis*, *Bithynia tentaculata*, *Vertigo antivertigo*, *Vallonia pulchella*. Es ist also ein ganz sicheres Interglazial, und zwar letztes Interglazial, da der unterliegende Geschiebemergel schon die aus dem ersten Interglazial aufgenommenen Paludinen enthält, und der überlagernde Geschiebemergel der Oberflächenbildende, Obere Geschiebemergel der Mark ist.

Bei Kohlhasenbrück am Teltowkanal liegen unter Geschiebesand mit 1 m großen Geschieben, der seitlich in den Oberen Geschiebemergel des Teltowplateaus übergeht, horizontalgeschichtete Sande und ein Torflager mit rein gemäßigter Flora ohne jede kälteliebenden Arten; darunter folgt der Untere Geschiebemergel. — In den Sanden zwischen den beiden Geschiebemergeln ist beim Bau des Teltowkanals eine Menge großer Säuger des Rixdorfer Niveaus gefunden (141).

Auf dem Fläming in der Gegend von Belzig lagern unter oberdiluvialen Geschiebesand, bzw. unter bis 2 m mächtigem Oberem Geschiebemergel fossilreiche Süßwasserkalke, Torfe und Eisenockerbildungen in 2—5 m (ja bis 30 m beim Eisenocker) Mächtigkeit, die von Diluvialsand mit großen nordischen Blöcken und von Tertiär unterlagert werden. Diese Süßwasserkalke und Eisenockerbildungen enthalten: *Cervus alces*, *C. dama*, *C. elaphus*, *Rhinoceros antiquitatis*, *Sus scrofa*, *Cyprinus*, *Perca*, *Esox*, *Pupa muscorum*, *Vertigo antivertigo*, *V. parcedentata*, *V. pygmaea*, *Vallonia pulchella*, *Zua lubrica*, *Valvata macrostoma*, *V. piscinalis*, *V. antiqua*, *Bithynia tentaculata*, *Limnaea palustris*, *L. ovata*, *L. truncatula*, *L. stagnalis*, *L. auricularia*, *L. peregra*, *L. lagotis*, *Planorbis marginatus*, *Pl. laevis*, *Pl. vortex*, *Pl. contortus*, *Pl. Rossmässleri*, *Pl. nautilus*, *Pl. rotundatus*, *P. Clessini*, Pisidien, *Cyclas corneus*, *Carychium minimum*, *Patula ruderata* und zahlreiche andere Arten; daneben *Carpinus betulus*, *Alnus glutinosa*, *Acer campestre*, *Tilia*, *Cornus sanguinea*, *Ilex aquifolium*, *Brasenia purpurea*, *Najas marina*, *Cladium mariscus*, *Hippuris vulgaris* usw. Es ist dies also ein nach jeder Beziehung einwandfreies Interglazial eines sehr gemäßigten, ozeanischen Klimas. Die Stellung ist wegen der ungenauen Kenntnis der tieferen, unterlagernden Diluvialschichten nicht genauer zu ermitteln; immerhin spricht die Flora und die allgemeine Lage so dicht unter der Oberfläche in jenem Gebiet für letztes Interglazial, und die Mächtigkeit der Ablagerungen für die Länge der Zeit, die zu ihrer Ablagerung nötig war.

Bei Gr.-Drewitz bei Guben liegt ein 1,4 km langes, 200—400 m breites und 1,2—10,5 m mächtiges Lager von diluvialen Süßwasserkalk (See- kreide, Wiesenmergel) mit horizontaler Oberfläche unter ausgedehnten, flachen, 3—10,4 m mächtigen, sandig-kiesigen Ablagerungen, die die ganze Gegend weit im Umkreis bedecken (54).

Der Kalk bildet die Ausfüllung eines langgestreckten, wannenförmigen, diluvialen Beckens, ist sehr schön und feingeschichtet, unten grünlich-grau, nach oben zu mehr gelblich bis ganz hell gefärbt, hat rund 88% CaCO_2 , 3—7% SiO_2 und liegt auf diluvialem Sand, Kies, Mergel, bzw. Tonmergel; es sind mindestens 1 Million cbm Kalk vorhanden. Die vollkommen ungestörte Lagerung, das Fehlen jedes darüberliegenden Geschiebemergels, die Bedeckung mit sehr mächtigen kiesig-sandigen, horizontalen Ablagerungen in einem Gebiet, das in der westlichen Verlängerung des südlichsten oberdiluvialen Endmoränenzuges, des von Pleschen-Jarotschin-Lissa-Grünberg liegt, ergeben, daß es diluvial, und zwar nicht mehr von der letzten Grundmoräne überschritten, aber von dem Sandr der äußersten jungdiluvialen Endmoräne überschüttet ist. Dieser Umstand und die außerordentliche Mächtigkeit des Lagers erweisen es mit Bestimmtheit als letztes Interglazial, und diese Mächtigkeit der in dem kleinen Becken abgelagerten Kalke gibt wiederum eine Anschauung von den gewaltigen, durch die interglaziale Verwitterung den älteren Diluvialschichten entzogenen Kalkmengen.

In den verschiedenen Tongruben bei Klinge bei Kottbus liegen unter 1,5—2,5 m Geschiebesand und steinigem Diluvialkies zwei Torflager von je $\frac{3}{4}$ m Mächtigkeit, die durch 3—4 m mächtige Tonmergel (und z. T. auch durch Sandschichten) voneinander getrennt sind und von 4—7 m mächtigem Tonmergel unterlagert werden, unter dem wieder nordischer Diluvialsand und Kies folgt. Im Liegenden der beiden einzelnen Torflager treten noch Lebertorfe und Süßwassermergel auf. Die verschiedenen Profile sind insofern ungleichartig, als in den von NEHRING studierten (SCHULZESCHEN) Profilen die obere Torfschicht aus zerriebenem, umgelagertem, auf sekundärer Lagerstätte befindlichem Material bestand, während in der südlicher gelegenen, von SCHRÖDER und STOLLER studierten GROSCHESCHEN Tongrube der obere Torf ebenso wie der untere ein autochthoner schwarzer Torf ist (72, 102, 103, 117).

Die botanische Untersuchung des oberen autochthonen Torfes und Bithynienmergels ergab außer indifferenten Arten: *Betula alba* und *B. pubescens*, *Pinus silvestris*, *Picea excelsa*, verschiedene *Potamogeton*-arten (ausgereifte Samen), *Nuphar luteum*, *Najas major* (große, ausgereifte Samen), *Nymphaea alba*, *N. candida*, *Hydrocharis morsus ranae*, *Cladium mariscus*, *Stratiotes aloides*, *Phragmites communis*, *Alnus glutinosa*, *Brasenia purpurea*, *Rubus idaeus* usw.

Das sind also größtenteils Arten, die durchaus ein dem heutigen entsprechendes, wenn nicht besseres Klima verlangen, die z. T. schon in Schottland, Norwegen und dem mittleren Schweden fehlen. In dem Bithynienmergel unter dem Torf wurde das Skelett eines großen Boviden gefunden, der noch nicht spezifisch bestimmt ist.

In dem unteren autochthonen Torflager fanden sich außer mehr indifferenten Arten *Brasenia purpurea*, *Nymphaea*-, *Nuphar*-, *Najas*-arten, *Stratiotes aloides*, *Ceratophyllum* und *Potamogeton*-arten, *Cladium*

mariscus, *Taxus baccata*, *Pinus silvestris*, *Picea excelsa*, *Betula verrucosa* und *B. odorata*, *Alnus*-, mehrere *Salix*arten, *Populus tremula*, *Corylus avellana*, *Carpinus betulus*, *Quercus*, *Tilia*, *Acer campestre*, *Ilex aquifolium* usw. Das ist also ebenso eine Flora, die ein durchaus gemäßigtes, ozeanisches Klima verlangt (*Ilex aquifolium* gedeiht längst nicht mehr bei Kottbus!). In dem tieferen Torf wurde ein vollständiges Skelett von *Elephas primigenius* gefunden. Außerdem wurden in den Torf- und Tonlagern gefunden: *Cervus tarandus*, *Cervus alces*, *Cervus elaphus*, *Cervus euryceros*, *Megaceros Ruffi*, *Rhinoceros* sp., *Bison* sp., *Equus* sp., *Castor* sp., *Vulpes* sp., *Emys*, *Tinca*, *Esox* usw., *Belgrandia* cf. *germanica*, *Bithynia tentaculata* usw.

Die obersten Torf-, bzw. Tonschichten sind stellenweise auf das deutlichste gestaucht und zusammengeschoben; in der obersten Tonschicht unter dem allochthon zusammengeschwemmten Torf sind die Blätter von *Betula nana* gefunden, zwei Fuchsreste aus dem untersten Ton scheinen zum Eisfuchs zu gehören; daß nordischer Kies darunter liegt, ist unbezweifelbar; es ist also ein völlig sicheres Interglazial schärfster Fassung, das eine sehr, sehr lange Periode ozeanischen Klimas verlangt.

Über die genaue stratigraphische Stellung wird sich vor Kartierung des Gebietes nichts bestimmtes sagen lassen; bemerkenswert ist jedenfalls die in jeder Beziehung sehr weitgehende Analogie mit den Torflagern bei Grünental (S. 338), das Fehlen der *Paludina diluviana* und die Lage nicht weit SW. von dem südlichsten oberdiluvialen Endmoränenzuge von Grünberg-Lissa-Jarotschin.

Bei Alt-Geltow bei Potsdam liegt unter einer sandig lehmigen, sehr kalkigen Moräne, die zahllose Valvatenschalen enthält (»Valvatenmergel«), ein schneeweißer Süßwasserkalk mit zahllosen Valvaten, Bythinien und Limnaceen. Nach dem Aufbau der Umgebung ist dieser Süßwasserkalk als letztes Interglazial anzusehen (141).

Bei Korbiskrug bei Königswusterhausen liegt unter 1¹/₂ m Oberem Geschiebesand mit unregelmäßiger Grenze ein sehr kalkreicher, blauschwarzer Tonmergel, bzw. unreiner Süßwasserkalk (62% CaCO₃) mit Resten von *Cervus elaphus*, Fischresten, Unionen, *Bithynia tentaculata*, *Valvata piscinalis*, *V. contorta*, *Pisidium pusillum*, *P. amnicum*,* *Planorbis laevis*, *Limnaea auricularia*, sowie zahlreichen unbestimmten Pflanzenresten (84, 70).

Bei Rathenow liegen unter 5—6 m Oberem¹⁾ Geschiebemergel mächtige Sande mit *Valvata piscinalis* var. *antiqua*, *Bithynia tentaculata* und var. *producta*, *Limnaea auricularia*, *Planorbis marginatus*, *Sphaerium solidum*, *Sph. riviculum*, *Pisidium amnicum*, *P. nitidum*, *Unio* sp., *Paludina Duboisiana* (nicht *diluviana*!) und *P. vivipara* (143).

Die Ablagerung ist als ein gut belegtes jüngeres Interglazial zu be-

1) Z. T. erst nachträglich als »Oberer« erkannt, bzw. anerkannt.

trachten, ebenso ein in der Nähe bei Nennhausen unter denselben Lagerungsverhältnissen auftretendes, 2 m mächtiges Diatomeenlager.

Bei Halbe in der Mark liegen unter 6—10 m mächtigen, geschichteten Sanden, die eine kleine Torfscholle mit unbekannter Flora enthalten, mächtige Tone mit *Rangifer groenlandicus* (der hocharktischen Form), *Elephas primigenius* und *Ursus* sp. Allem Anschein nach liegt hier eine Ablagerung aus dem Schluß der vorletzten (Haupt-) Vereisung, vom Beginn des letzten Interglazials vor (144).

Bei Bienenwalde bei Rheinsberg liegt unter 2 m Diluvialsand ein über 2 m mächtiger Süßwasserkalk von schwarzer Farbe und blättriger Beschaffenheit, mit Fischresten und zahlreichen unbestimmten Molluskenschalen. Nach Lage der Dinge kann es sich nur um jüngeres Interglazial handeln (70).

Bei Vevais bei Wriezen liegt in einer diluvialen Terrasse unter 2 m grobem Talkies mit bis zu $\frac{1}{4}$ cbm großen Blöcken ein bis 5 m mächtiger Süßwasserkalk, unter dem diluviale Sande folgen. Der grobe, blockreiche Talkies im Hangenden des Süßwasserkalkes ist zweifellos ein Zerstörungsprodukt des daneben in derselben Höhenlage auftretenden Oberen Geschiebemergels; der Süßwasserkalk ist ein fossiler Wiesenalk (Seekreide) mit rund 84% Kalkgehalt und enthält *Limnaea stagnalis*, *L. ovata*, *Planorbis cristatus*, *Pl. glaber*, *Pl. Gredleri*, *Pl. nautilus*, *Valvata cristata*, *V. piscinalis*, *V. antiqua*, *Bithynia tentaculata* und *B. producta*, *Belgrandia borussica*, *Sphaerium corneum*, *Sph. Draparnaldii*, *Pisidium* cf. *pusillum*, *P. obtusale*, *P. supinum*, zahlreiche Ostracoden, *Quercus robur*, Coniferenhölzer usw. Das ist die Fauna und Flora eines durchaus gemäßigten Klimas; *Belgrandia*, die postglazial aus Deutschland nicht mehr bekannt ist und sich hier nur interglazial (Klinge, Phoeben, Winterhude, Taubach) findet, deutet sogar auf ein wärmeres Klima hin als gegenwärtig. Nach der ganzen Situation, der Lage dicht unter der Oberfläche und der anscheinend ungestörten Lagerung kann man die Ablagerung wohl sicher als jüngeres Interglazial betrachten (82).

Bei Werder bei Potsdam liegen unter Talsand und diluvialen Spatsanden diatomeenführende Süßwasserkalke, sandig-tonige Schichten und Mergelsande mit *Valvata antiqua*, *V. piscinalis*, *V. macrostoma*, *Pisidium amnicum*, *P. nitidum* und *Cyprisschalen*, sowie Pflanzenresten; darunter folgen diluviale Spatsande. Deren Vorkommen dürfte als jüngeres Interglazial zu deuten sein (76).

Bei Frankfurt a. O. liegen über einem dunklen, sehr fetten Tonmergel mit einzelnen geschliffenen Geschieben, der die typische Brockenmergelstruktur zeigt (zerquetschte Tonmergelbreccie, Lokalmoräne), mächtige, geschichtete, helle Sande mit *Cyprisschalen*, darüber eine Schicht, die fast nur aus *Cyprisschalen* besteht, daneben *Anodonta mutabilis*, *Valvata piscinalis* und *V. contorta*, *Succinea oblonga* und *Equus caballus* enthält, sodann 2—3 m Süßwasserkalk mit *Cypris*, *Valvata*

piscinalis und *Carpinus betulus*, und 3—4 dcm Torf mit unbekannter Flora; darüber liegen kalkfreie Tone von 1 $\frac{1}{2}$ m Mächtigkeit¹⁾; weitere Schichten im Hangenden fehlen; unmittelbar daneben geht eine große Dislokation durch.

In dem großen Einschnitt bei Rosengarten, westlich von Frankfurt, liegt dagegen derselbe interglaziale Süßwasserkalk nebst geschichteten, tonstreifigen Sanden und geschichteten Tonen, unter denen z. T. stark erodierte Nester von sehr eisenschüssigen, interglazial verwitterten, groben Sanden liegen, auf ziemlich mächtigen, sehr fetten, dunkeln, ungeschichteten und gequetschten Tonmergeln, und wird von geschichteten Tonen, gelben, feinkörnigen Sanden und von 20 m mächtigen, normalen, kiesigen Spatsanden in einem sehr langen, klaren Profil überlagert. An dem interglazialen Alter dieses Süßwasserkalkes mit den anschließenden *Cyprissanden* und Torfen ist nicht zu zweifeln. Aus der unbefangenen Betrachtung des Rosengartener Einschnitts ergibt sich, daß das Interglazial letztes ist.

In der Umgegend von Berlin, besonders bei Beelitzhof am Wansee, ist, nach freundlicher Mitteilung von F. KAUNHOWEN, durch sehr zahlreiche Bohrungen eine interglaziale Entkalkungszone in Verbindung mit pflanzenführenden, kalkfreien bis sehr kalkarmen Tonen nachgewiesen, die 7—14 m völlig kalkfreie Schichten und im Verband damit noch bis 15 m kalkarme, aber auch pflanzenführende Schichten aufweist und im allgemeinen mit ihrer Oberkante von + 15 m NN bis NN liegt. Der Pflanzenbestand ist aus den Bohrproben nicht festzustellen; die Mächtigkeit der unter 5—30 m normal kalkhaltigem Diluvium (darunter bis 9 m Oberer Geschiebemergel) liegenden kalkfreien Schicht, in Verbindung mit der vielfach auftretenden grauen Farbe der kalkfreien Sande, der Vivianitführung und der Pflanzenführung der damit verbundenen, 15 m mächtigen, kalkarmen Schichten läßt aber mit aller Sicherheit auf eine wirkliche Interglazialzeit schließen, die nach der Höhenlage der Schichten und sonstigen Wahrscheinlichkeitsgründen nur letzte Interglazialzeit sein kann.

Auch in Verbindung mit dem tiefer liegenden, älteren Interglazial (Paludinenhorizont) sind vielfach solche kalkfreien bis sehr kalkarmen Schichten nachgewiesen (S. 459), und hier ist einmal analytisch der Nachweis der ungemeynen Kalkverminderung in diesen interglazialen Verwitterungszonen erbracht worden (2,8—2,9% Kalk im Paludinenhorizont, 15,5% Kalk im hangenden Oberen Diluvium, 8,3% Kalk im älteren Diluvium) (56). Hieraus ergibt sich auch, daß der einfache Hinweis auf den Kalkgehalt gewisser Schichten an sich noch keinen Beweis gegen die interglaziale Verwitterungszone bildet; die auffällige Kalkarmut deutet ebenso auf die interglaziale Verwitterung hin,

¹⁾ Vergl. auch ROEDEL: Helios. Bd. XIV, S. 100—104.

wie die vollständige Kalkfreiheit, und daß bisher diese Verwitterungszonen so selten in Bohrungen beobachtet sind, liegt offenbar daran, daß bei den früheren Untersuchungen (etwa vor 1902) entweder überhaupt nicht auf den fehlenden oder vorhandenen Kalkgehalt geachtet oder nur ganz obenhin ein vorhandener Kalkgehalt konstatiert — nicht aber dessen Größe festgestellt ist.

Die Millionen dicker Paludinenschalen, die in dem Paludinenhorizont angehäuft sind, geben einen sehr sinnfälligen Anhalt für die den einschließenden, bzw. unterliegenden Diluvialschichten entzogenen Kalkmengen, und die den betreffenden Sedimenten beigemengten Mollusken- und Characeenreste sind auch wiederum geeignet, bei nicht sehr aufmerksamer Untersuchung über die an sich vorhandene Kalkfreiheit der einschließenden Sedimente wegzutäuschen (S. 459).

Auch die Erfahrungen, die z. B. bei der Diskussion über die interglaziale Entkalkungszone bei Parchim i. Meckl. gemacht wurden, bewiesen, daß dieses sehr schöne und einwandfreie Interglazial, in dem auch Seekreide und Diatomeenschichten liegen, von GEINITZ einfach übersehen ist (20, 21), und das ist sicher bzw. nachgewiesenermaßen vielfach auch noch an anderen Stellen geschehen (S. 454, 451).

Bei Glindow bei Potsdam liegt unter normalem kalkhaltigen, Oberen Geschiebemergel und über den stark gefalteten, kalkhaltigen Glindower Tonen eine stark gefaltete Serie von großenteils kalkfreien, z. T. stark eisenschüssigen Diluvialsanden (19), die zahlreiche Streifen von feinverteilten Braunkohlengeröllen, einzelne Humusstreifen mit Diatomeen und zahlreich *Paludina diluviana* auf sekundärer Lagerstätte enthalten (21).

Da der Glindower Ton von dem Unteren Geschiebemergel und darunter noch von mächtigen diluvialen Sanden und Granden unterlagert wird, so zeigen die kalkfreien Sande mit den Humusstreifen eine sehr schöne interglaziale Verwitterungszone der letzten Zwischeneiszeit an.

Eine Bohrung am Wasserwerk Dahme (Mark) zeigte nach freundlicher Mitteilung meines Kollegen v. LINSTOW 4 m kalkfreie Geschiebesande, 3 m schwach kalkhaltigen Geschiebesand, 23 m Wechsellagerung von normal kalkhaltigem Kies, Sand, Tonmergel und Geschiebemergel und darunter von 30—36 m grauen, kalkfreien Sand und groben Kies, also eine sehr schöne Verwitterungszone aus dem aller Wahrscheinlichkeit nach jüngeren Interglazial.

Eine Bohrung bei Hardebeck (Uckermark) ergab unter 6,8 m oberem Diluvium 73 m Rupelton, darunter 0,8 m mergeligen Sand, bzw. sehr sandigen Geschiebemergel, 4 m kalkfreien Spatsand und Gerölle, darunter windgeschliffene Dreikanter, $\frac{1}{4}$ m normalen, grauen Geschiebemergel (eingepreßt!) und nochmals 4 m ganz hellen, kalkfreien Spatsand. Die 73 m Rupelton sind also in diesem Endmoränengebiet in oberdiluvialer Zeit auf die typische interglaziale Verwitterungszone

mit Windschliffgeschieben aufgeschoben¹⁾, mit Zwischenpressung von etwas normalem Geschiebemergel.

In der Umgegend von Gransee (Mark) sind ebenfalls an drei Stellen durch Bohrungen interglaziale Entkalkungs- und Verwitterungszonen nachgewiesen. Beim Stadtgut Wendefeld wurde unter 10 m Oberem Geschiebemergel und 15 m kalkigen oberdiluvialen Sanden in 25—28 m Tiefe eine kalkfreie Verwitterungszone, die aus eigentümlichem Lehm und feinsandigem Ton besteht, gefunden, darunter wieder 56 m normales, kalkhaltiges Diluvium; bei Alt-Lüdersdorf unter 5 m Oberem Geschiebemergel eine 11 m mächtige Zone kalkfreier Spatsande, bei Gr.-Mutz unter 5 m Geschiebesand 10,8 m Endmoränenkies und 6 m Geschiebemergel von 21,7—29,6 m eine Zone ebenfalls kalkfreier, brauner Spatsande, unter denen noch 20 m normales Diluvium folgte. Dicht dabei ist eine Bohrung heruntergebracht, die mehr als 168 m Diluvium, davon mehr als 103 m einheitlichen Geschiebemergel, ergeben hat, ohne daß sich in diesem mächtigen Profil selbst irgend eine Gliederungsmöglichkeit ergeben hätte — die Interglazialhorizonte sind eben so außerordentlich oft zerstört und aufgearbeitet, weil sie bei der nächsten Eisinvasion zuerst und zumeist den zerstörenden Agenzien ausgesetzt waren.

Bei der Bohrung Wendefeld ist noch besonders betonenswert, daß hier die Zersetzungszone nicht in den durchlässigen Sanden, sondern in undurchlässigem Lehm und Ton darunter liegt, daß man also die berühmte »Durchspülung« mit Grundwasser hier ganz gewiß nicht dafür verantwortlich machen kann (31).

In der Uckermark und den angrenzenden Gebieten Pommerns sind die beiden als Oberer und Unterer Geschiebemergel kartierten und auf so große Erstreckung hin durchgehenden Geschiebemergelbänke, die oft allerdings nur durch minimale, z. T. sogar völlig ausgequetschte Zwischenschichten getrennt sind, nicht Ablagerungen der beiden letzten Eiszeiten, sondern gehören zum weitaus überwiegenden Teile zusammen ins Obere Diluvium und bezeichnen nur eine räumlich recht ausgedehnte, zeitlich aber offenbar recht beschränkte Oszillation des Inlandeises, da in den Sanden zwischen diesen beiden Grundmoränen nirgends auch nur die geringste Spur einer Verwitterungsschicht oder einer interglazialen oder auch nur interstadialen Neubildung beobachtet wurde. Neuere größere Aufschlüsse, die bei Gelegenheit von Bahnbauten entstanden sind, beweisen außerdem unwiderleglich die innere Zusammengehörigkeit dieser beiden Grundmoränenbänke auf sehr große Erstreckung hin.

Auf dem Fläming sind in großer Verbreitung Sande und Kiese bekannt, die nur oder fast nur aus südlichem Material, aus Milchquarz, Kieselschiefern, Achaten, Chalcedon bestehen, kalkfrei sind und nur höchst selten vereinzelte abgerollte Feuersteine enthalten (74, 75). Sie werden

¹⁾ Ebenso wie bei Lüneburg Miocän und Gipskeuper auf die interglaziale Verwitterungszone aufgeschoben sind! (S. 351).

im Senftenberger Gebiet, bei Koswig usw. überlagert vom Oberen Geschiebemergel und ebenso unterlagert von Geschiebemergel, bzw. von groben, nordischen Kiesen mit geschrammten Blöcken; in dem glazial gefalteten Tertiärgebiet des Weißwasser-Muskauer Endmoränenbogens sind sie mit gefaltet und werden diskordant vom Oberen Diluvium überlagert. Sie haben sich nach Norden bis zum Warschau-Berliner Haupttal verfolgen lassen, bis nach Grünberg und bis in die Gegend von Berlin (Spandau, Steglitz), wo sie in Verbindung mit dem Paludinenhorizont, dem älteren Interglazial auftreten (Erläuterung zu Blatt Charlottenburg und Teltow II). Es sind also dieselben Verhältnisse, wie sie schon in aller Ausführlichkeit aus der Gegend von Halle-Weißenfels geschildert sind, und diese südlichen Kiese sind wenigstens z. T. als erstes Interglazial aufzufassen. Ihre Verbreitung und Höhenlage zeigt, daß sie von einem ungefähr aus SO. kommenden Fluß herbeigeführt sind, daß aber damals die Verteilung von Plateaugebieten und Tälern, sowie die sonstigen Höhenverhältnisse gänzlich andere gewesen sein müssen als heutzutage.

Da sie aber im Senftenberger Gebiet sich stellenweise mehrfach mit Geschiebemergel verzahnen, so können sie nicht nur reines Interglazial sein, sondern müssen z. T. schon, bzw. noch in der Zeit der heranrückenden vorletzten Eiszeit, zur Zeit des Kampfes des vordringenden Eises mit den südlichen Flüssen abgelagert sein. Im allgemeinen scheinen sie fossilfrei zu sein.

In der Lausitz, in der Senftenberger Gegend, bei Kottbus liegt unter einem verhältnismäßig dünnen Oberen Diluvium, das aus Geschiebesand und z. T. aus Oberem, frischen, kalkhaltigen Geschiebemergel von 2—5 m Mächtigkeit besteht, ein völlig anders beschaffenes, älteres Diluvium, dessen Kiese ganz vorwiegend aus südlichem Material: Milchquarz, Kieselschiefer, Chalcedon, Achat usw. mit nur ganz wenigen Feuersteinen und sonstigem nordischen Material bestehen und bis 20 m mächtig werden, während die darunterliegenden älteren Grundmoränen, die 11—14 m Mächtigkeit erreichen, völlig verwittert, kalkfrei, z. T. recht tonig und durch Aufnahme von Braunkohlenmaterial sehr dunkel gefärbt sind; es sind — im Gegensatz zu dem Oberen Geschiebemergel — Geschiebelehme, die also bei ihrer großen Mächtigkeit auf das sinnfälligste die Intensität der interglazialen Verwitterung beweisen und in jeder Beziehung überraschende Analogie zu den Verhältnissen der älteren, intensiv verwitterten Moränen Schleswig-Holsteins darstellen (26).

Die überliegenden, kalkfreien, südlichen Kiese, die von frischem Oberen Geschiebemergel überlagert werden, sind dadurch ebenfalls hier als Interglazial (im weiteren Sinne) erwiesen. (Lieferung 148 der geolog. Karte von Preußen.)

Aus Schlesien sind bisher nur zwei Bildungen bekannt, die als Interglazial betrachtet werden können, die Schneckenmergel von Ingramsdorf und die Kiese von Rauske (47, 48). Dort bei Ingramsdorf liegt unter alluvialem Flußlehm und Flußkies ein diluvialer Kies mit Drei-

kantern — Kantengeschieben — das Residium des zerstörten hangenden Diluviums. Darunter liegen sandiger Ton mit humosen Einlagerungen, Torf und Schneckenmergel mit einem vollständigen Schädel von *Rhinoceros Merckii*. Darunter geschichtete Tonmergel, nordische Sande und Kiese, Lehm mit nordischen Geschieben und Tertiär.

Die interglazialen Bildungen zwischen dem Geschiebepflaster und der älteren lehmigen Grundmoräne sind etwa 4 m mächtig und enthalten *Succinea Pfeifferi*, *Limnaea auricularia*, *L. ovata*, *L. peregra*, *L. palustris* var. *corvus*, *Planorbis albus*, *Ancylus lacustris*, *Bithynia tentaculata*, *Valvata piscinalis*, *V. macrostoma*, *V. antiqua*, *Pisidium fontinale*, *Unio* sp., ferner *Pinus silvestris*, *Picea excelsa*, *Alnus glutinosa*, *Tilia* sp., *Quercus* sp., *Corylus avellana*, *Prunus spinosa*. Es ist also ein in jeder Hinsicht einwandfreies Interglazial, das völlig analoge Klimaverhältnisse verlangt, wie sie jetzt vorliegen und mit in der Nähe liegendem Eisrand völlig unvereinbar ist. Die Verlehmung der liegenden Moräne spricht ebenfalls für Interglazial, das nach Lage der Dinge nur das ältere sein kann, da die jüngste Vereisung aller Wahrscheinlichkeit nach nur bis in das südliche Posen gereicht, Schlesien aber nicht oder nur noch an unbedeutenden Stellen erreicht hat.

Bei Rauske liegt unter Lößlehm ein eigentümlicher sandiger, rötlich-gelber Lehm mit Geschieben, darunter kiesige Sande und eine dünne Tonschicht. Darunter folgen 6 m hellgraue, kiesige, lehmstreifige Sande mit *Elephas primigenius* und *Equus* und ockergelbe kiesige Sande mit Lehmlagen, die von $\frac{1}{2}$ —4 m mächtigem, dunklem Geschiebelehm mit geschliffenen, nordischen Geschieben unterlagert werden.

Also auch hier haben wir unter einem hangenden Diluvium verwitterte (z. T. eisenschüssige) Sande und Kiese mit Säugetierresten und eine völlig verlehnte ältere Moräne, also ebenfalls die ältere interglaziale Verwitterungszone.

Nach den Ausführungen von TIETZE liegt die südlichste oberdiluviale Endmoräne in der Gegend von Grünberg-Lissa-Pleschen; zwischen ihr und dem Katzengebirge bildet das Obere Diluvium nur noch einen relativ dünnen Schleier über einem stark denudierten, eingeebneten älteren Diluvium, das überall die Spuren dieser interglazialen Denudation in Gestalt einer dichten Steinsohle mit Windschliffgeschieben aufweist und infolgedessen auch ganz greisenhafte Oberflächenformen zeigt, die mit den frischen, ausgeprägten Formen im Gebiet des Oberen Diluviums nicht die geringste Ähnlichkeit mehr haben. Durch diese lebhaftere Denudation, die vor Ablagerung des Löß nicht nur eingesetzt hat, sondern größtenteils beendet gewesen ist, ist auch die sonst im Gebiete des älteren Diluviums so oft vorhandene mächtige, interglaziale Verwitterungszone zerstört, und durch die Ablagerung des kalkreichen, glazialen Lößes auf der Denudationsfläche ist dann die weitere Verwitterung des älteren Diluviums ebenfalls verhindert (3, 3a, 136, 137, 138) (S. 331).

Provinzen Posen und Westpreußen.

Die Mächtigkeit des Diluviums in Posen (südlich vom Höhenrücken!) ist meistens anscheinend nicht sehr groß (20—53 m) und, soweit bis jetzt bekannt, scheinen in Posen nur zwei Moränen sich nachweisen zu lassen. Die Lage der Unterkante des Diluviums schwankt im allgemeinen von + 40 NN bis + 70 NN, ausnahmsweise bis + 108 m NN.

Dagegen ist in Westpreußen die Mächtigkeit des Diluviums z. T. eine sehr erhebliche, vielfach mehr als 100 m bis mehr als 185 m, wobei die Unterkante von — 116 m NN bis zu + 138 m NN schwankt. Die größten Mächtigkeiten scheinen auf dem Höhenrücken oder unmittelbar nördlich von ihm (Danzig, Elbing) zu liegen; auch hier liegen aber sehr verschiedene Mächtigkeiten des Diluviums und sehr verschiedene Höhenlagen der Unterkante oft überraschend schroff nebeneinander (Danzig!). Auch hier zeigen gerade die mächtigsten Profile die mangelhaftesten Andeutungen über die Möglichkeit einer einwandfreien Gliederung und müssen bei Erörterung der hier vorliegenden Fragen meistens völlig ausfallen.

Auf oder neben den höchsten Höhen des Höhenrückens (Turmberg usw.) ist das Diluvium überhaupt noch nicht durchbohrt, so daß wir noch gar keine begründete Vorstellung davon haben, wie mächtig die Aufschüttung des glazialen Schutts hier in diesen Gebieten eigentlich ist. Ganz Westpreußen gehört zum Gebiet der letzten Inlandeisinvasion, ebenso fast ganz Posen. Erst im südlichen Posen, südlich des Grüneberg-Lissa-Pleschener Endmoränenzuges ändern sich die Oberflächenformen des Diluviums plötzlich so auffallend und nehmen so greisenhafte Züge an, daß hier die Grenze der letzten Vereisung zu suchen ist. Das Obere Diluvium bildet südlich jenes Gebietes nur noch einen ganz dünnen, verfließenden Schleier über dem überall durch interglaziale Denudation eingeebneten, älteren Diluvium (3, 3a, 137).

In der Umgegend von Posen liegen zwischen dem Oberen und Unteren Geschiebemergel mächtige Sande und Kiese, die außer Feuersteinartefakten des paläolithischen Menschen zahlreiche Süßwasserschnecken und Muscheln enthalten: *Valvata piscinalis*, *Planorbis marginatus*, *Bithynia tentaculata*, *Pisidium amnicum*, *Paludina (diluviana?)*, *Dreysensia* sp., *Valvata antiqua*, *V. cristata*, *Limnaea palustris* var. *corvus* (die Seenform!), *L. ovata* und var. *patula*, *Planorbis albus*, *Pisidium* cf. *globulare* und *P.* cf. *pulchellum*, ferner *Elephas primigenius*, *Rhinoceros antiquitatis*, *Bison priscus*, *Cervus elaphus*, *C. capreolus*, *C. tarandus*, *Bos* sp., *Ursus* sp., *Equus caballus* usw. (101, 141). Unter diesem fossilführenden Kies und Sand liegt nun »am Schilling« bei Posen in großer Verbreitung ein bis 2 m mächtiger, aus Flachmoor und Faulschlamm bestehender Torf, dessen Flora noch nicht genauer untersucht ist, aber Blätter von *Alnus* und Früchte von *Carpinus* enthält. Es ist also hier ein sicheres Interglazial vorhanden, dessen biologisch-klimato-

logischer Charakter ebenso sicher ist wie seine stratigraphische Stellung als letztes Interglazial (65).

Bei Zalesie im südlichen Posen liegen unter 0,5—3 m Geschiebemergel, bzw. Geschiebelehm 3,5—4,5 m mächtige Sande und Kiese, die am Grunde eine mächtige Steinsohle mit Dreikantern (Windschliffgeschieben) zeigen. Zwischen den Geschieben dieser Steinsohle liegen die großen Knochen von *Bison priscus*, *Equus caballus*, *Cervus tarandus*, *Elephas primigenius* und *Rhinoceros antiquitatis* in stark abgerolltem Zustande. Es ist also ebenfalls der Rest eines zerstörten Interglazials, des Rixdorfer Horizontes, der hier vorhanden ist (3).

Bei Suchau in der Tucheler Heide ergab eine Bohrung 8 m Glazialdiluvium (Geschiebemergel und Sande), darunter 2 m eisenschüssig sandigen Grand mit zahlreichen Molluskenresten, darunter *Valvata antiqua*, *V. macrostoma*, *Planorbis albus*, *Pisidium pusillum*, darunter noch 6 m glaziales Diluvium (Sand und Geschiebemergel). Es ist hier also ein typisches Interglazial, gekennzeichnet durch eine intensive Oberflächenverwitterung und Fossilien vorhanden (87 u. 88).

An mehreren anderen Stellen der Tucheler Heide, im oberen Brahetal bei Rudabrück, in dem Schwiedter Forst und am Spitalsee fanden sich in den Sanden unter dem Oberen Geschiebemergel neben *Elephas primigenius*: *Valvata piscinalis*, *Bithynia tentaculata*, *Pisidium amnicum* und außerdem Ballen und Gerölle eines älteren, zerstörten Geschiebemergels (88). Diese letzte Beobachtung erklärt bei den großen Niveaudifferenzen des Geländes auch die auffällige Tatsache, daß in großen Gebieten der Tucheler Heide anscheinend nur ein einziger Geschiebemergel vorhanden ist. — Die älteren Geschiebemergel sind eben vielfach vor Ablagerung des Oberen Diluviums größtenteils zerstört, und diese Tatsache muß bei den sofort zu besprechenden Lagerungsverhältnissen der altdiluvialen marinen Interglazialfauna besonders im Auge behalten werden.

In der Gegend von Ostrometzko und Bromberg, sowie bei Bethkenhammer bei Schneidemühl und zu Kulm bei Birnbaum beobachtete MAAS in schwach kalkhaltigen, meist feldspatfreien Sanden, die auf Tertiärton liegen und von Unterem Geschiebemergel überlagert werden, eine marine Fauna auf primärer Lagerstätte, die aus *Cardium edule*, *Cardium echinatum*, *Tellina baltica*, einer großen *Cyprina*, *Mytilus edulis*, *Tapes* und *Nassa reticulata* besteht (89). Diese Fauna wird nach oben von grobem Kies und von gemischten Schichten überlagert, die marine Formen zusammen mit (umgelagerten) Anodonten und Dreyssensien enthalten, ganz zu oberst von Schichten mit reinen Süßwasserfossilien. Diese marine Fauna findet sich an zahlreichen Stellen Westpreußens in dem ganzen Gebiet bis Belgard in Pommern — z. T. auch in Form ganzer Schollen — aufgenommen und verschleppt im Unterem Geschiebemergel, der als solcher bestimmt ist u. a. durch ein darüber liegendes Süßwasserinterglazial (S. 456).

Dieselbe Fauna findet sich auch in der Gegend zwischen Thorn und Inovrazlaw besonders bei Argenau in kalkarmen, hier stets feldspatfreien Sanden, meist in zweiklappigen Exemplaren, unmittelbar im Hangenden des Miocäns und überlagert vom Diluvialkies und dem Unteren der beiden in jenem Gebiet beobachteten Geschiebemergel. MAAS erkannte schon, daß durch die Lagerung unter dem sicheren Unteren Geschiebemergel eine Parallelisierung dieser Fauna mit dem jüngeren Interglazial des unteren Weichselgebietes ausgeschlossen sei, und daß diese Fauna entweder einem älteren Interglazial oder dem Präglazial zugerechnet werden müsse. Bei dem Fehlen eines sicher erwiesenen ersten — untersten Geschiebemergels östlich der Oder hielt er die Zurechnung zum Präglazial für empfehlenswert! Diese sehr vorsichtige Zurückhaltung von MAAS ist leider später von allen denen, die sich auf diese wichtige Arbeit beriefen, nicht beachtet und beibehalten worden. Dann hat aber NORDMANN (100) mit aller Schärfe und Deutlichkeit gezeigt, daß diese von MAAS beschriebene Fauna in ihrer Zusammensetzung so charakteristisch und so unverkennbar übereinstimmend mit der Eemfauna Hollands und der Cimbrischen Halbinsel ist — vor allem durch die Führung des inzwischen ausgestorbenen *Tapes aureus eemiensis* —, daß an eine Gleichaltrigkeit dieser beiden Faunen, die von allen jungdiluvialen und postglazialen so völlig verschieden sind, nicht gut gezweifelt werden kann. Da die Eemfauna nach ihren völlig sicheren Lagerungsverhältnissen bei Tondern, am Kaiser Wilhelm-Kanal und an der Eem in Gelderland noch ganz bestimmt von mächtigem, glazialen Diluvium (Geschiebemergel, Kies usw.) unterlagert wird, so kann sie nicht präglazial, sondern muß altdiluvial (I. Interglazial) sein.

Wir haben also eine höchst charakteristische und unverkennbare marine Fauna einmal im Nordwesten als sicheres Interglazial auf mächtigem Glazialdiluvium auflagernd und einmal im äußersten Osten, bzw. Südosten in einem Gebiet, wo anscheinend das älteste Glazialdiluvium fehlt, auf Tertiär liegend.

Wenn man nun nicht die sehr unwahrscheinliche Annahme machen will, daß eine so charakteristische und besonders zusammengesetzte Fauna zweimal in derselben Weise wieder aufgetaucht ist, getrennt durch eine mächtige Eisinvasion, wobei sich noch ergeben würde, daß sie im Westen, wo die nächstverwandten pliocänen Faunen liegen, erheblich später aufgetaucht sein müßte als im Osten, wo sie durchaus als ein völliges Novum erscheint, so bleibt nur die Annahme übrig, daß ihr präglaziales Alter im Osten nur ein scheinbares, nur ein für den Osten präglaziales ist, daß dorthin, nach dem Südosten, die Ablagerungen der ältesten Eiszeit, die wir von der Mark bis an den Rhein kennen, entweder nicht mehr ganz hingekommen, oder daß sie dort völlig zerstört und fortgeführt sind, und daß diese marine Transgression der Eemfauna eine zeitlich tatsächlich einheitliche ist, die im Westen sich über ein Gebiet erstreckte, das schon einmal vom ältesten Inlandeise

mit seinen Ablagerungen bedeckt war, während diese selbe älteste Vereisung das südöstliche Gebiet noch frei gelassen hatte oder dort nur ganz geringe, später wieder völlig zerstörte Ablagerungen hinterließ.

Da wir bestimmt wissen, daß die jüngste oberdiluviale Vereisung im Gegensatz dazu den Westen (jenseits Aller und Weser) nicht mehr überschritten, dagegen im Osten besonders mächtige Ablagerungen hinterlassen hat, so hat obige Annahme, daß am Anfang des Diluviums umgekehrte Verhältnisse geherrscht haben, keine innere Unwahrscheinlichkeit in sich und erklärt m. E. am ungezwungensten die klaren paläontologischen und die dem scheinbar widersprechenden stratigraphischen Verhältnisse.

Für die Richtigkeit dieser Überlegung spricht auch noch die ausdrücklich von MAAS festgestellte Tatsache, daß diese Fauna bei Bromberg-Ostrometzko, also an den nordwestlichsten Fundpunkten, in meist feldspatfreien Sanden, bei Thorn-Argenau-Hohensalza weiter südöstlich dagegen in stets feldspatfreien Sanden liegt, und daß sie bei Danzig (Dommachau) und Neudeck im sicheren Diluvium liegt. Daß dem Begriff der Interglazialzeit und ebenso dem der Prä- und Postglazialzeit eine allgemeine, historisch geologische, nicht eine lokale stratigraphische Bedeutung gegeben werden muß, abhängig und bedingt von den großen, allgemeinen Inlandeis Invasionen, nicht von deren lokalen Ausbreitungsgrenzen, ist so evident, daß es weiter keiner Erörterung bedarf; was in einem Glazialgebiet zeitlich zwischen zwei großen Inlandeis Invasionen liegt, ist interglazial, gleichgültig ob alle beiden Eisvorstöße genau bis zu der betreffenden Stelle vorgerückt sind, oder ob die eine, die sonst sehr viel weitere Verbreitung hat, lokal nicht ganz soweit gereicht, oder nur minimale Spuren hinterlassen hat, die später wieder nahezu oder völlig zerstört wurden.

Im Weichselgebiet ist ferner an einer ganzen Reihe von Fundpunkten ein limnisches Interglazial mit einer sehr bezeichnenden Molluskenfauna gefunden. In Ostrometzko, von wo MAAS den marinen Horizont der Eemfauna (sogenanntes Präglazial) unter dem Unteren Geschiebemergel und über Tertiär fand, zeigt dieser Untere Geschiebemergel unmittelbar über dem Tertiär jetzt eine reiche Land- und Süßwasserfauna (156), die natürlich sekundär in ihm liegt, aber beweist, daß ihre ursprüngliche Lagerstätte ein älteres Interglazial ist, das vom Unteren Geschiebemergel aufgearbeitet ist. Diese ältere Fauna im Unteren Geschiebemergel besteht aus folgenden Arten: *Unio tumidus*, *U. pictorum*, *U. batavus*, *Helix hispida*, *H. candidula*, *Vallonia pulchella*, *Zua lubrica*, *Bulimus tridens*, *Pupa turritella*, *P. costulata*. (Nach MENZEL.)

Das ist die typische Fauna eines durchaus gemäßigten Klimas, deren beide ersten Formen zu den charakteristischen Arten des mit der dänischen Eemfauna verbundenen Süßwasserhorizontes gehören (100), was die Gleichstellung des sogenannten Präglazials mit dieser Eemfauna weiter zu bekräftigen geeignet ist. Es ist danach also als erwiesen anzusehen,

daß in der Gegend von Bromberg-Thorn das ältere Interglazial ebenso wie im Westen aus einem terrestrischen und aus einem marinen Horizont — beide mit sehr charakteristischer Fauna — besteht.

Die Bohrungen in der Gegend von Unislaw-Kulm ergaben folgende Profile:

- a) Bahnhof Baumgart (+ 95 m NN)
 - 30 m Geschiebemergel, Sand und Tonmergel,
 - 26 m Spatsand, kalkhaltig,
 - 8 m (+ 40 NN) grauer Tonmergel mit *Paludina diluviana* (zahlreich und gut erhalten), *Bithynia tentaculata*, *Valvata antiqua*, *V. cf. piscinalis*, *Pisidium Henslowianum*,
 - 15 m Spatsand und Kies.
- b) Bahnhof Plutowo (+ 90 m NN)
 - 32 m Geschiebemergel, Sand und Tonmergel,
 - 17 m kalkhaltiger Spatsand,
 - 1,5 m (+ 41 m NN) grauer Tonmergel mit *Paludina diluviana*, *Bithynia tentaculata*, *Valvata antiqua*, *Pisidium Henslowianum*,
 - 28 m Diluvialsand und
 - 2 m Geschiebemergel.
- c) Bahnhof Althausen bei Kulm
 - 27,5 m Geschiebemergel, Sand und Tonmergel,
 - 30,5 m kalkhaltiger Spatsand,
 - 2,5 m grauer Tonmergel mit *Paludina diluviana* und *Valvata piscinalis*,
 - 22 m diluvialer Sand und Kies.

In diesen Bohrungen der Gegend von Unislaw-Kulm liegt der Paludinenhorizont also in + 40 m NN. (Fossilbestimmungen von MENZEL.)

In Fischau bei Posilge (Elbing) wurden erbohrt:

- 24,9 m Alluvium (Sand, Tonmergel, Humus, Torf),
- 8,5 m Geschiebemergel,
- 9 m feiner Sand,
- 14 m feiner Sand mit *Paludina diluviana* (nach MENZEL) und *Bithynia* (etwa — 40 bis — 50 m NN),
- 20 m Glimmersand (Scholle?),
- 2 m nordischer Kies.

Dieses Interglazial ist also erheblich gegen seine ursprüngliche Lage versenkt!

Zu welchem Interglazial diese unter 18—58 m Glazialdiluvium liegenden Faunen gehören, ist stratigraphisch vorerst nicht zu erweisen; nach dem Auftreten der echten *Paludina diluviana* müßte es älteres Interglazial sein.

Das Diluvialprofil von Graudenz, das durch die prachtvollen Aufschlüsse der Weichselufer und durch mehrere Bohrungen ausgezeichnet aufgeschlossen und in seiner Gliederung zu verfolgen ist, besteht nach JENTSCH aus folgenden Horizonten:

1. Jungglazial, z. T. Talkiese mit verschleppten Interglazialfossilien verschiedenster Art auf sekundärer Lagerstätte, z. T. Geschiebemergel bis zu 3 m Mächtigkeit, diskordant über
2. Oberem Interglazial, 20—30 m mächtig, 3 m gelblichweißem, (»anscheinend« marinem), tonigem Diatomeenmergel¹⁾, 0,5 m grauem Tonmergel, mindestens 0,4 m grauem, kalkfreiem Ton, Sand und Tonmergel; Oberer Graudenzner Ton.
3. II. Glazial, bestehend aus Geschiebemergel und Kiesbänken, über 8 m; Tonmergel, Unterem Graudenzner Ton, 3 bis > 25 m, grandigen Sanden, 3—9,5 m.
4. Älteres Interglazial, zwischen + 5 und — 10 m NN, bestehend aus dunkelgrauem, schwach kalkhaltigem Ton mit Pflanzenresten und Blaueisenerde, 1—3,3 m. Grauer Sand, 1,8—2,8 m, hellgrauer Mergel mit Molluskenresten (Unionen, Pisidien usw.), 5,5—6,8 m, z. T. durch eine graue Sandlage in zwei Bänke geteilt, endlich Diatomeenerde, 0,9 m.
5. Ältestes Glazial, bestehend aus Diluvialgrand, 18 m (sehr kreidearm!), ältestem Geschiebemergel > 25—38 m, darunter Tertiär.

In diesem Profil ist das untere, limnische Interglazial mit seinen Diatomeenschichten, Süßwassermergeln und Pflanzenresten in seinem Charakter und seiner stratigraphischen Stellung völlig sicher — derartig mächtige Diatomeenschichten und Unionenmergel bilden sich nicht in klimatisch ungünstigen Verhältnissen —; das obere Interglazial, das durch den kalkfreien Ton und den »anscheinend« marinen?? Diatomeenmergel belegt ist, ist leider aber seiner Diatomeenführung nach nicht — aber auch gar nicht — bekannt, und es erscheint daher nicht nur nicht unmöglich, sondern sogar höchst wahrscheinlich, daß diese angeblich marinen Diatomeen (welche Arten??) in diesem tonig-kalkigen Mergel entweder normale Süßwasserdiatomeen oder nur sekundär eingeschwemmt sind; solange es nicht genauer untersucht und beschrieben ist, muß die marine Natur dieses Interglazials höchst zweifelhaft bleiben.

Eine Tiefbohrung auf dem Bahnhof Druschin, nicht weit von Graudenz, ergab nämlich folgendes Profil:

- 7,5 m oberer Geschiebemergel,
- 1,5 m Diluvialgrand,
- 3 m grauer Tonmergel,
- 2,5 m kalkig-sandiger Humus,
- 20 m Unterer Geschiebemergel zu oberst graugrün, mit Wurzelresten,
- 16 m Sand und Tonmergel.

¹⁾ Es ist keine einzige Art oder Gattung dieser angeblich marinen Diatomeen bestimmt worden, und es ist bisher m. W. überhaupt nicht ein Vorkommen von irgendwie beträchtlichen diluvialen, marinen Diatomeenablagerungen bekannt geworden. (Vergl. Nr. 2 der Literatur.)

Hier ist also das — naturgemäß jüngere — Interglazial ein terrestrisches, eine Humusbildung, deren Ursprungspflanzen noch in dem unterliegenden Geschiebemergel wurzeln und diesen charakteristisch verändert haben, was ebenfalls nicht dafür spricht, daß in so geringer Entfernung in demselben Horizont ein marines, diatomeenführendes Interglazial auftritt.

Zu Gr.-Schönwalde bei Graudenz liegen im feinen grauen Sand und im Grand zweiklappige Exemplare von *Sphaerium dupplicatum*, Unionen, Anodonten, Pisidien (zwei verschiedene Arten) und Valvaten. Die fossilführenden Schichten werden von 1,8 m Geschiebesand und Oberem Diluvialkies diskordant überlagert; dicht daneben liegt unter 1 m normalem Diluvialsand 2,4 m kalkfreier Sand, Kies und Feinsand, sowie 2 m Geschiebemergel, der in seiner obersten Schicht auch noch entkalkt ist und noch die Wurzelfasern einer alten Vegetationsschicht enthält; es ist also hier eine durch Fossilführung und Verwitterungszone gekennzeichnete, extraglaziale Bildung vorhanden, die man wohl als Interglazial betrachten kann.

Im Jagen 212 der Schwiedter Forst wurde unter Oberem Geschiebemergel Sand mit Mollusken auf primärer Lagerstätte: *Valvata piscinalis*, *Bithynia tentaculata*, *Pisidium amnicum* usw. gefunden — aller Wahrscheinlichkeit nach handelt es sich um letztes Interglazial.

Bei Melno-Kressau bei Graudenz beobachtete A. JENTZSCH unter 3 m Geschiebemergel, bzw. unter ebenso mächtigem Geschiebesand mit großen Geschieben etwa 3 m graue Sandschichten mit etwa 10—12 dünnen Torflagen mit unbestimmten Pflanzenresten (Coniferen?). Ob hier ein Interglazial vorliegt, ist zum mindesten nicht bewiesen — wahrscheinlich handelt es sich um eine interstadiale Bildung bei einer kurzen Schwankung des Eisrandes.

Zu Hoensdorf bei Unislaw ist in 51—55,6 m Tiefe humoser Sand mitten im Glazialdiluvium erbohrt, was auf ein Äquivalent des sonstigen Unislawer Paludineninterglazials deutet.

Bei Riesenburg wurde unter 75 m Geschiebemergel, Sand und Tonmergeln eine Schicht von Geröllen eines anscheinend altdiluvialen Torfes angetroffen, dessen Stücke aus Moostorf und aus sandigem Torf mit Resten von *Pinus silvestris* und *Picea excelsa* bestanden, was auf denselben Horizont deutet.

In Altmark bei Troop wurde unter 65,5 m Geschiebemergel, Sand und Tonmergel, 6,2 m grauer, feinsandiger Tonmergel mit Bivalvenresten (*Cardium*) und Holzresten, 9,5 m Sand mit Braunkohlenstückchen, 8,5 m grauer feinsandiger Tonmergel (faulschlammartig) mit Holzresten und Süßwassermolluskenresten gefunden, die von 10 m Spatsand unterlagert werden.

Die Tiefenlage und der stratigraphische Verband von marinen mit unterlagernden Süßwasserschichten spricht für älteres Interglazial.

Dicht daneben bei Budisch wurden unter 58 m Geschiebemergel 12 m kalkfreie Sande und 13 m kalkhaltige glaziale Sande und Tonmergel erbohrt, also eine sehr deutliche interglaziale Verwitterungszone.

In Dorotheenhof bei Pr. Stargard wurden unter 21 m glazialen Schichten 4 m tonige sandige Schichten erbohrt mit *Planorbis corneus*, darunter Diluvialsand. Wenn der *Planorbis* wirklich aus der Bohrung stammt, so wäre es letztes Interglazial.

Bei Sobbowitz liegen unter 33 m glazialen Schichten (Geschiebemergel, Sand, Kies usw.) 2 m dunkler Sand mit Torf und Faulschlammkalk, darunter 2 m Kies und 14 m Geschiebemergel. In dem Faulschlammkalk fanden sich *Planorbis umbilicatus*, *Pl. glaber*, *Pl. nautilus*, *Valvata cristata*, *Limnaea ovata*, *L. truncatula*, *Bithynia tentaculata* (Deckel). Das ist ein typisches Interglazial und nach der Höhenlage, und da das Diluvium in jenem Gebiet über 100 m mächtig ist, auch wohl sicheres letztes Interglazial. (Fossilbestimmung von MENZEL.)

Bei Bankau bei Danzig liegt unter 17,3 m Fluvioglazial 7,6 m grauer feinsandiger Tonmergel mit *Planorbis nautilus*, darunter 8,2 m grauer Sand und 44 m Geschiebemergel mit Sandschichten, was also wieder auf letztes Interglazial zu beziehen ist.

Auch in Schweetz wurden durch 3 Bohrungen in beträchtlicher Tiefe im Diluvium kalkfreie und schwach humose Sande angetroffen.

Eine Bohrung in Stuhm, östlich von Marienburg, ergab 32 m Geschiebemergel, 28 m Sande und Tonmergel, 1,4 m Kies mit den umgelagerten Fossilien der Eemstufe, 29,5 m Geschiebemergel, Sand und Kies (die Sande in 66—75 m Tiefe enthalten Pflanzenreste und Bernstein auf sekundärer Lagerstätte!), 9,5 m feiner Sand erfüllt mit zahlreichen z. T. zweiklappigen marinen Conchylien auf primärer Lagerstätte (*Cardium edule*, *Macra*, *Mytilus*, *Nassa reticulata*, *Tellina*, *Hydrobia*), *Valvata*.

Diese marine Fauna liegt in 90,5—100 m Tiefe (und etwa 40 m unter NN), ihr Liegendes ist nicht erbohrt; daß hier die Eemfauna — I. Interglazial — vorliegt, dürfte nach den Lagerungsverhältnissen der Fauna und der Tiefenlage nicht zweifelhaft sein; die (Flachwasser!-) Fauna muß seit ihrer Entstehung aber um etwa 30—35 m unter ihr ursprüngliches Niveau versenkt sein; 30 m höher im Profil tritt sie dann plötzlich zum zweiten Male, aber abgerollt auf sekundärer Lagerstätte, wieder auf — ungefähr in derselben Höhenlage wie in dem sofort zu besprechenden Interglazial von Marienburg und Dirschau.

In und bei Marienburg wurden durch eine ganze Anzahl dicht beieinander liegender Bohrungen folgende Profile festgestellt (57):

1. Geschiebemergel in zwei Bänken bis 20 m
 - Spatsande und Grande normal
 - kalkhaltig und erbsengelb etwa 8 m
 - kalkfreier Ton, grau 2 m
 - grauer lehmiger Sand mit zahl-

reichen marinen Conchylien	3 m	(— 16 bis — 19 m NN)
grauer, schwach kalkhaltiger Sand mit reichlichen Holzresten	2 m	
Diluvialkies, Sand und Tonmergel.		
2. Geschiebemergel, Sand und Kies	8 m	
Sand und Grand kalkhaltig	16,5 m	
grauer sandiger Ton mit zahlreichen marinen Conchylien und Vivianit	0,75 m	(etwa — 14 m NN)
grauer, schwach kalkhaltiger Sand	3 m	
3. Schutt und unbekannte Schichten	19,5 m	
Sand, Kies, Mergel, Tonmergel	27,5 m	
erbsenfarbiger, normaler Spatsand	9 m	
grauer Sand mit Conchylien	2 m	(Höhenlage zu NN nicht
Sandiger Torf	3,5 m	[genau bekannt!)
Sand, Grand, Tonmergel	12,5 m	

Nach anderen Bohrungen folgt in Marienburg unter den auffällig grauen Sanden mit den Pflanzenresten und Conchylien noch 50—60 m Diluvium und dann Kreide. Die marinen Sande über den Pflanzenresten enthielten zahlreich *Cardium echinatum*, *Corbula gibba*, *Cyprina*, *Nassa* (?).

Drei weitere Bohrungen daselbst ergaben:

a) unbekannte Schichten	12 m	
Sand und Kies	5 m	
kalkarmer Ton	1,8 m	
Glimmersand kalkfrei	4	
kalkarmer Ton mit Schalresten	4 m	(etwa — 16 m NN)
kalkarmer Sand	5 m	
Normales kalkhaltiges Diluvium, Tonmergel, Sand, Kies, Geschiebe- mergel	69,5 m	
Kreide		
b) unbekannte Schichten	10 m	
Diluvialsand	6 m	
kalkfreier Ton mit Holz von <i>Picea excelsa</i>	1,7 m	(etwa — 10 m NN)
Kies	2 m	
kalkarmer Ton	4,4 m	
Sand	7,4 m	
Tonmergel mit Pflanzenresten	1,3 m	
Tonmergel, Kies, Geschiebemergel	66 m	
c) Geschiebemergel, Tonmergel, Sand und Kies	24 m	
kalkfreien dunklen Ton	0,7 m	(etwa — 12 m NN)
Sand, Tonmergel, Geschiebemergel	61 m	

Aus der Kalkfreiheit der Schichten unmittelbar über den marinen Conchylien, der Kalkarmut, bzw. Kalkfreiheit der die Conchylien einschließenden Sande und Tone, der grauen Farbe der darunter liegenden pflanzenführenden (*Picea excelsa!*) kalkfreien, bzw. kalkarmen Schichten und der Überlagerung und Unterlagerung durch normales, kalkhaltiges, mächtiges Diluvium ist mit großer Sicherheit auf ein echtes Interglazial zu schließen, das nach der Höhenlage als letztes Interglazial anzunehmen wäre. Auffällig ist denn aber im Vergleich mit dem jüngeren marinen Interglazial im Unterelbegebiet, daß hier die terrestrischen Schichten unter dem angeblich marinen Horizont und etwa 15—20 m unter NN liegen.

Da es sich um lauter nicht der direkten Beobachtung zugängliche Bohrprofile handelt, wäre sehr stark die Möglichkeit, bzw. sogar die Wahrscheinlichkeit in Erwägung zu ziehen, daß nur die pflanzenführenden Schichten und die kalkfreien Tone richtiges Interglazial sind, und daß diese marine Fauna darüber nur ausgespült und umgelagert auf sekundärer oder noch späterer Lagerstätte in den Interglazialsanden liegt, ebenso wie sie mit aller Sicherheit weiter weichselaufwärts bei Mewe, Kl.-Schlantz, Jakobsmühle und bei Stuhm auf sekundäre Lagerstätte in fluvioglazialen und glazialen Schichten liegt. Die Fauna der Eemschichten ist so unglaublich individuenreich, daß ihre Elemente immer und immer wieder bei der Umlagerung ihrer ursprünglichen Schichten sich den neuen Sedimenten beigesellen und dabei größtenteils unbeschädigt bleiben.

Es ist jedenfalls sehr auffallend, daß in dem nur 16 km WNW. gelegenen Dirschau die Lagerungsverhältnisse von Süßwasserinterglazial und Schichten mit marinen Fossilien die umgekehrten sind. Dort wurde unter 32 m glazialem Diluvium (Geschiebemergel in zwei Bänken, Tonmergel, Sand und Kies) erbohrt: 1 m graugelber Sand mit Diluvialkohle (Moos- und Blattresten), darunter 3,6 m grauer Sand mit marinen Conchylien (in — 3 bis — 6 m NN), worunter noch mindestens 50 m Glazialdiluvium folgt.

Daß die marinen Conchylien hier auf primärer Lagerstätte liegen, wird aus der guten Erhaltung der kleinen, zartschaligen Formen geschlossen. (*Cardium edule*, *Cerithium lima*, *Corbula*, *Mytilus*, *Nassa*, *Venus*.) Es sind aber nur in einer Bohrung ganz wenige Formen getroffen, und da die in einem etwas höheren Niveau liegenden mächtigen Diluvialsande der »Schlanzer Stufe« an der ganzen Weichsel stromaufwärts dieselbe Fauna in außerordentlichem Individuenreichtum, zugestandenermaßen auf sekundärer oder tertiärer Lagerstätte, enthalten¹⁾, so muß immer mit der Möglichkeit, bzw. Wahrscheinlichkeit gerechnet werden, daß auch diese marinen Conchylien, die bald über,

¹⁾ JENTZSCH, Bericht. Verwaltung ostpr. Provinzialmuseums 1893—1895. Königsberg 1896.

bald unter den pflanzenführenden Schichten in dem sonst kalkfreien Interglazial liegen, nur auf sekundärer Lagerstätte sich befinden. Andernfalls müßte man, wenn man die primäre Lagerung der Fossilien als erwiesen ansehen will, hier sehr merkwürdige Verschiebungen der Strandlinie annehmen.

Des weiteren muß aber noch berücksichtigt werden, daß die Zusammensetzung der Fauna außerordentlich ähnlich der Eemfauna ist, von der des sicheren jüngeren Interglazials im Unter-Elbegebiet aber ganz erheblich abweicht.

Zwar ist der *Tapes aureus eemiensis* in den kleinen Bohrproben nicht sicher gefunden, aber eine *Venus?*; die Hauptcharaktertiere sind jedoch *Cardium echinatum*, sowie *Corbula gibba*, *Nassa reticulata*, *Cerithium lima*, die alle vier in dem uns bekannten jüngeren Interglazial fehlen, ebenso wie *Cyprina*, in der Eemfauna dagegen überall vorhanden sind.

Berücksichtigt man ferner den Umstand, daß weiter weichselaufwärts durch das anscheinend in demselben Niveau liegende kleine Torflager von Neuenburg, das von Sanden mit denselben Conchylien überlagert und unterlagert wird, die Existenz eines terrestrischen Interglazials dieser selben Stellung bis in jene Gegend zum mindesten sehr wahrscheinlich gemacht, wenn nicht erwiesen wird (111, 9a), daß aber diese Torflager an der mittleren Weichsel von zwei Geschiebemergeln unterlagert werden, die ebenso wie die dazwischen liegenden Sandschichten beide schon diese selbe charakteristische Fauna, *Cardium edule* und *C. echinatum*, *Scrobicularia piperata*, *Corbula gibba*, *Tellina baltica*, *Mactra subtruncata*, *Tapes »virginea«* (rectius *T. aureus eemiensis*), *Nassa reticulata* und *Cerithium lima*, sowie *Dreysensia polymorpha* verschleppt enthalten, ebenso wie der eine der darüber liegenden Geschiebemergel, während in den zwischenliegenden Sandschichten ebenfalls verschwemmt daneben noch *Paludium diluviana*, *Valvaten*, *Unio batavus*, *Unio pictorum* vorkommt, so wird die Wahrscheinlichkeit immer größer, daß auch bei Marienburg-Dirschau das Interglazial nur ein limnisches ist, und daß die in der Verwitterungszone liegenden Fossilien umgelagerte Eemfauna auf zweiter oder dritter Lagerstätte sind¹⁾.

Auch bei Garnsee südöstlich von Neuenburg ist derselbe Aufbau des Diluviums aus 4 Geschiebemergeln mit dazwischenliegenden Sanden und Tonmergeln festgestellt (9a), von denen nicht nur die Sande und

¹⁾ Am Kaiser Wilhelm-Kanal habe ich jedenfalls beobachtet, daß die Eemfauna, die bei den Baggerarbeiten vor 25 Jahren (beim ersten Kanalbau) schon durch den Spülelevator gegangen und energisch umgelagert ist, bei den Erweiterungsarbeiten jetzt zum zweiten Male fortgebaggert und auf die neuen Ablagerungsflächen gespült ist — durch einen unter sehr starkem Druck stehenden Wasserstrom —; jedoch jetzt, wo sie mindestens auf dritter Lagerstätte und erst nach besonders intensiver Mißhandlung zur Ruhe gekommen ist, immer noch zahlreiche zartschalige, gut erhaltene Formen enthält, darunter besonders *Cerithium lima* und junge Cardien; sowie Tellinen.

Kiese, sondern auch die Geschiebemergelbänke diese selbe Fauna enthalten. Hier, in und bei Garnsee ist es aber nicht die reine Eemfauna, die in dem entscheidenden mittleren Sandhorizont enthalten ist, sondern außerdem noch *Dreysensia polymorpha* und *Yoldia arctica*, wodurch die sekundäre, umgelagerte Natur dieser Eemfauna in diesen mitten im Diluvium liegenden Sandbänken an der Weichsel über jeden Zweifel sicher gestellt ist. — *Yoldia arctica* verlangt ganz andere Temperatur- und ganz andere Faciesverhältnisse (Tonfacies) und kommt nicht primär zusammen mit *Tapes* und *Nassa* im Sand vor.

Die marine Eemfauna kommt auf primärer Lagerstätte, aber in Form abgerissener, verschleppter Schollen viel weiter nördlich bei Dommachau (Danzig) vor, ebenso NO. bei Neudeck.

Süßwasserschichten mit *Valvata antiqua* und *Dreysensia polymorpha* finden sich auch in Form dislozierter, verschleppter, im Oberen Geschiebemergel eingeschlossener Schollen bei Adlershorst bei Danzig (zusammen mit ebenfalls dislozierten, abgerissenen Schollen von *Yoldiaton*) (164) und beweisen, daß derartige Süßwasserinterglaziale noch erheblich weiter nördlich im Gebiet der heutigen Ostsee vorhanden gewesen sind. Nach Lage der Dinge und der sonst bekannten Verhältnisse dieses Dreysensienhorizontes kann es sich dabei nur um das im unmittelbaren Liegenden der Eemfauna auftretende ältere Interglazial handeln (S. 491).

In den Steilufern der unteren Weichsel unterhalb Graudenz bis über die Gegend von Dirschau-Marienburg ist in ausgezeichneter Weise zu beobachten, daß das Diluvium auf sehr große Erstreckung aus 4 horizontal durchgehenden Geschiebemergelbänken mit mächtigen, dazwischen gelagerten Sanden, Mergelsanden und Tonmergeln besteht. Die Erscheinung ist so großartig und gleichmäßig auf so weite Erstreckung zu verfolgen, daß JENTZSCH den Versuch machen konnte, hier das Diluvium ganz detailliert zu gliedern und die einzelnen Geschiebemergelbänke besonders zu benennen. Er unterscheidet (60 u. 61):

Oberen Geschiebemergel (Mecklenburgian)	}	Prussian = Jungglazial 13—21 m (32 m)
Spatsand		
Mergelsand		
Rothhöfer Geschiebemergel (Rothofian)		
Sand	}	Neudeckian = Interglazial II 30—32 m.
Ton mit Pflanzenresten (Nogatian)		
»Meeressand« ¹⁾ (Vistulan)		
Sand mit Kohle (Hommelian)		
Spatsand		
Grand, Ton		

¹⁾ Nach den früheren Ausführungen aller Wahrscheinlichkeit nicht marine primäre, sondern verschleppte Fossilien.

Fiedlitzer Geschiebemergel (Fiedlitzian)	}	Stargardian = Altglazial 62—70 m
Ton und Sandlagen		
Unterster, Lenzer Geschiebemergel (Lenzian)		
Spatsand		
	}	Elbingian = Frühglazial > 14 m (mit primärer Fauna!)

Von den trennenden Zwischenschichten sind nur, wie oben ausgeführt, die in der Neudecker Stufe auftretenden kalkfreien Sande und Tone mit Pflanzenresten (Vivianit) und Torfflözchen (Nogatian und Hommelian) als sicheres Interglazial zu betrachten; von den »Meeresanden« mit marinen Conchylien, die bald drüber, bald drunter liegen (Vistulan), ist die marine Natur, wie eben ausführlich erörtert worden, zum mindesten nicht erwiesen.

Die Sande, Kiese und Tone, die zwischen Mecklenburger und Rothhöfer Geschiebemergel und zwischen Fiedlitzer und Lenzener Geschiebemergel liegen, sind also nur Beweise zweier recht großer und bedeutender Interstadien im Oberen und im Hauptdiluvium, die sich über viele Quadratmeilen erstreckt haben. Da die untersten dieser Geschiebemergel (Fiedlitzer und Lenzener) die sichere Eemfauna, daneben aber auch *Dreysensia* (und *Yoldia*) auf sekundärer Lagerstätte verschleppt enthalten, so ist damit, wie schon früher ausgeführt, ohne weiteres klar, daß erst weiter darunter das ältere Interglazial der Eemfauna mit seinen marinen und Süßwasserschichten noch folgen muß, und daß auch ältere Yoldientone dort vorhanden gewesen sein müssen. Daß das ältere Interglazial der Eemfauna sowohl weiter im Norden, wie im Osten vorhanden gewesen ist, beweisen die wurzellosen, verschleppten Schollen bei Dommachau und Neudeck, daß es (ebenso wie ein gleichaltes Süßwasserinterglazial) noch weiter im Süden vorhanden ist, beweisen Ostrometzko (und Graudenz).

Wichtig und beweisend aber für die Vorsicht, mit der Interglaziale gedeutet werden müssen, sind vor allem die so außerordentlich weit aushaltenden, fossilfreien Interstadialablagerungen, beziehungsweise solche mit sicher sekundärer Fauna hier an der unteren Weichsel.

In Hohenhaff am Frischen Haff liegt in einer steil aufgerichteten und dislozierten Sandschicht unter dem Yoldienton *Unio* sp., *Valvata nativina*, *V. antiqua*, *V. piscinalis* und *Dreysensia polymorpha*. Die Schicht ist so stark und offensichtlich disloziert, daß über ihre ursprüngliche stratigraphische Stellung nichts festzustellen ist.

Ebenso ist aber in Succase am frischen Haff in Verbindung mit dem gänzlich dislozierten Yoldiaton eine blaue (vivianitische?) Schicht mit

Paludina diluviana gefunden; ob die Verbindung eine ursprüngliche ist, ist bei den unglaublich gestörten und völlig unentwirrbaren Lagerungsverhältnissen natürlich nicht zu ermitteln, wenn auch das fast ständige Zusammenvorkommen von Yoldiatonen mit Süßwasserschichten für einen ursprünglichen, näheren, stratigraphischen Verband spricht.

Aus dem Vorkommen der echten *Paludina diluviana*¹⁾ würde dann zu schließen sein, daß deren einschließende Schichten das wahre erste Interglazial und die damit verbundenen Yoldientone eine glaziale Bildung nach dem Ende der I. Interglazialzeit vom Anfange der darauf folgenden Hauptvereisung oder vom Schluß der ersten Vereisung vor Beginn des I. Interglazials darstellen würden.

In einem anderen Aufschluß bei Succase beobachtete JENTZSCH (58, 59) eine dünne Schicht, die *Cardium edule* in zweiklappigen Exemplaren enthielt, unterlagert von geschiefbefreien Sanden, und einer Tonbank, sowie von Fayencemergeln mit Süßwasserdiatomeen und marinen Diatomeen, kalkarmen Sanden und Geschiebemergel, alles in sehr gestörten Lagerungsverhältnissen, etwa + 30 m NN. Es sind das also sichere primäre Interglazialablagerungen, aber offenbar stark disloziert und glazial verschleppt. Auch bei Vogelsang bei Elbing sind derartige Cardiansande mit primärer Fauna (zweiklappige Exemplare, *Cardium edule*, *Tellina solidula*), über Sanden mit *Bithynia tentaculata*, *Valvata piscinalis*, *Unio* sp. und *Pisidium obtusale* beobachtet; nach dem stratigraphischen Verband von marinen Schichten mit unterlagernden Süßwasserschichten wäre auf Ablagerungen des ersten Interglazials zu schließen, die hier so stark disloziert sind.

Daß die Yoldientone bei Succase, Lenzen, Reimannsfelde bei Elbing mit ihren zahllosen Exemplaren von *Yoldia arctica* keine Interglazialbildung, sondern ein echtes glaziales Sediment sind, gebildet unmittelbar am Eisrande, ergibt sich ohne lange Diskussion aus der Führung von *Yoldia arctica*, *Phoca groenlandica*, *Monodon monoceros*, *Gadus polaris*, *Elephas primigenius*, *Rhinoceros antiquitatis*, *Canis familiaris groenlandicus*, *Cervus tarandus*, also einer rein arktischen Fauna²⁾. Daß aber nicht die ganzen, sehr mächtigen »Yoldiatone« ein einheitliches, glaziales Gebilde sind, sondern daß noch andere, sicher interglaziale Sedimente mit ihnen zusammengeknetet und untrennbar vermengt sind, ergibt sich daraus, daß nicht nur Schichten mit *Dreysensia polymorpha* und vivianitische Tone mit Holzresten (Fichtenzapfen) in sie eingeknetet sind [analog den vorher (Seite 483) besprochenen Paludinenschichten bei Hohenhaff, die auch in Verbindung mit Yoldiaton stehen], sondern daß auch Schichten mit *Cyprina islandica* sich mit ihnen zusammen finden,

1) Bestimmung von MENZEL!

2) Die sogenannte Yoldienflora von TÖRNQUIST (Geologie von Ostpreußen) besteht erwiesenermaßen (Nr. 106) nur aus verrollten und sonstwie mißhandelten Geröllen (»Dreikantern«) miocäner und pliocäner Hölzer, die auf sekundärer Lagerstätte als Geschiebe im Yoldienton liegen!

die, wie schon TORRELL (139) gezeigt hat, unter ganz anderen Temperatur- und Faciesverhältnissen lebt als *Yoldia arctica* (beide Formen schließen sich gegenseitig völlig aus), und andeutet, daß auch Schichten der Eemzone hier mit den Yoldiatonen und (wie gewöhnlich) auch mit Süßwasserschichten zusammen auftreten¹).

Falls diese Wahrscheinlichkeitsannahme richtig ist, daß die durcheinander gekneteten Schichten mit *Dreysensia polymorpha*, Fichtenzapfen und *Paludina diluviana*, mit *Cyprina islandica* und mit *Yoldia arctica* auch ursprünglich eine zusammengehörige, ununterbrochen und einheitlich abgelagerte Ablagerung darstellen, so würden Süßwasserschichten und Cyprinentone das erste Interglazial (Eemzone) repräsentieren, und die Yoldientone den Anfang des darauf folgenden Glazials, der sog. Hauptvereisung darstellen! Die Lagerungsverhältnisse aller Aufschlüsse der Yoldientone bei Elbing sind aber derartig gestört und so viel rein glaziale Schichten (rote Tonmergel, Grundmoränen) eingewalzt, daß nach dem einstimmigen Urteil aller Beobachter daraus die Schichtenfolge nicht mehr einwandfrei abzuleiten ist.

In einem Aufschlusse bei Elbing sind 15—20 m feine, fast kalkfreie Sande mit dünnen Lamellen verkohlter Substanzen vorhanden, die durch eine ganz dünne (0,3 m mächtige) Bank von Geschiebemergel von den Yoldientonen getrennt sind, über denen dann die Cyprinentone folgen, was, falls die unveränderte Schichtenfolge vorläge, völlig unverständlich wäre. Jedenfalls ist es bedeutungsvoll, daß in diesem so sehr gestörten Komplex Cyprinentone, Süßwasserinterglazial mit *Dreysensia* und *Paludina*, sowie entkalkte interglaziale Schichten mit verkohlten Pflanzenresten zusammen vorkommen und mit den glazialen Yoldientonen verknetet sind. (JENTZSCH: Aufnahmebericht 1898).

Am Totenberg bei Dommachau (Danzig) (154) liegt in 165 m Meereshöhe unter sehr gestörten Lagerungsverhältnissen unter 0,75 m Geschiebemergel mit großen Geschieben ein feinkörniger Mergelsand mit reicher Fauna, z. T. in tadellosen, zweiklappigen Exemplaren, *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *C. echinatum*, *Tellina baltica*, *Corbula gibba*, *Lucina divaricata*, *Litorina litorea*, *Cerithium scabrum*, *Nassa reticulata*. Darunter liegt dann ein gröberer, lehmiger, nordischer Sand und Kies mit *Tapes aureus eemiensis*, *Cyprina islandica* und walnußgroßen

¹) Nach neueren Beobachtungen von KNIPOWITSCH (Zur Kenntnis der geologischen Klimate. Verh. russ. mineral. Ges. II. Ser. 40. Band. 1903. Seite 288) leben *Yoldia arctica* und *Cyprina islandica* jetzt doch zusammen in der Dolgaya Guba im Weißen Meer. Es ist aber sehr auffallend, daß nirgends sonst im Diluvium als bei Elbing *Cyprina* und *Yoldia* zusammen gefunden sind, weder in den westbaltischen Cyprinentonen noch in den sonstigen Yoldientonen der cimbrischen Halbinsel, bei Stade oder in Südschweden.

Cyprina islandica ist nach dieser Beobachtung offenbar aber doch eine viel unempfindlichere Art, als bisher angenommen wurde, da sie von der Biscayabucht bis in die kältesten Teile des weißen Meeres und mit sehr wärmeempfindlichen wie kälteempfindlichen Arten zusammen vorkommt.

nordischen Geröllen, Silurkalk, Granit, Feuerstein usw.; außerdem ist früher noch *Scrobicularia* und *Paludina* sp. gefunden; als Liegendes treten fossilfreie Spatsande auf. Die Ablagerung ist ein zweifelloses marines Interglazial auf primärer Lagerstätte, das zur Eemzone gehört (*Lucina divaricata!* usw.), aber auch ganz sicher eine in toto verschleppte, wurzellose Scholle; da *Lucina divaricata* erst in 10 Faden (18 m) Meerestiefe auftritt und jetzt in 163 m Meereshöhe liegt, ist die Scholle dieses Interglazials um rund 180 m gehoben; da dicht dabei durch Bohrungen das Diluvium bis 100 m, mehr als 119 m und mehr als 141 m mächtig erwiesen ist und mindestens bis + 40 m NN, z. T. bis — 100 m NN herunterreicht, so ist an der Natur dieses Vorkommens als glazial verschleppte, wurzellose Scholle nicht der mindeste Zweifel, wozu noch des weiteren hinzukommt, daß die ganze Gegend ein Endmoränengebiet ist, und auch andere Bohrungen der Gegend verschleppte Miocän- und Oligocän-schollen im Diluvium zeigen.

Diese Scholle mit Eemfauna hat also ursprünglich weiter nördlich im Ostseegebiet angestanden; sie enthält in sich zwischen den Fossilien nordisches Material, wodurch es des weiteren evident ist, daß es sich nicht um Präglazial handelt, sondern um ein in jeder Beziehung sicheres Vorkommen der Eemfauna, des ersten Interglazials, das unten aus einer groben Strandbildung, darüber aus in etwa 20 m Tiefe abgesetzten Mergel-sanden besteht, also die deutlichen Spuren einer Transgression aufweist.

In Neudeck bei Freystadt in Westpreußen fand JENTZSCH (64) in 114 m Meereshöhe in mächtigem Diluvialsand, der von Ton und im Fortstreichen von Geschiebemergel bedeckt ist, eine außerordentlich reiche marine Fauna auf primärer Lagerstätte, *Cardium edule*, *Tellina solidula*, *Cyprina islandica*, daneben *Nassa reticulata*, *Cardium echinatum* und *Mytilus edulis*, sowie die Foraminiferen *Rotalia Beccarii*, *Nonionina depressula*, *Polystomella striatopunctata* usw. Die Fauna gehört mit aller Sicherheit zur Eemzone und ist um mindestens 120 m vertikal disloziert — ob tektonisch oder glazial verschleppt, ist nicht zu entscheiden — es ist das südöstlichste Vorkommen dieser Fauna und der Typus des JENTZSCH-GEICKYSchen Neudeckian.

Bei Sawdin in Westpreußen liegt unter

0,9 m Geschiebemergel

1,3 m Diluvialsand »mit Nordseefauna« (secundär), darunter

0,1 m kalkfreier Ton,

1,4 m kalkfreier Sand,

1,5 m normaler kalkhaltiger Sand,

also eine interglaziale Entkalkungszone in normalen Diluvialschichten; ob das Vorkommen an ursprünglicher Stelle liegt oder verschleppt ist, ist nicht sicher, das letzte aber wegen der Höhenlage wahrscheinlich.

Bei Zlottowo bei Löbau in Westpreußen liegt unter 1,5—2,5 bis 3 m Geschiebelehm, Geschiebemergel und Diluvialsand ein mächtiges Lager von diluvialem Süßwasserkalk (Seekreide), das an vielen Stellen

mit 3,5—4 m, ja mit 8 m nicht durchsunken ist und von stark gestörten und aufgerichteten Diluvialsanden unterlagert wird. Z. T. sind durch tiefere Bohrungen Maximalmächtigkeiten von 11—17 m festgestellt und dann als Liegendes ein blaugrauer, kalkiger Ton gefunden. Das Lager enthält ungefähr 250 000 cbm 80% Kalk, stellt also eine ganz gewaltige Masse dar und beweist damit sehr sinnfällig die enorme Kalkentziehung der Diluvialschichten durch die interglaziale Verwitterung; es ist aller Wahrscheinlichkeit nach letztes Interglazial (66).

Bei Gnewau im Kreis Neustadt wird eine ähnliche, über 4 m mächtige Ablagerung diluvialer, diatomeenführende Seekreide von 2,5 m Geschiebemergel und von Diluvialkies überlagert und von Geschiebemergel unterlagert, sie ist wahrscheinlich desselben Alters; ebenso wie auch der von 1,5 m Geschiebemergel bedeckte 2 m mächtige Diatomeenmergel von Cetttau bei Petzig (165).

In den jungdiluvialen Terrassenkiesen Westpreußens bei Gruppe, Rondsen, Schönwarling, Waplitz usw., ebenso in dem »Unteren Kies« von Menthen findet sich eine reiche Fauna großer diluvialer Säuger, die fast genau der des Rixdorfer Horizontes entspricht: *Elephas primigenius*, *Rhinoceros antiquitatis*, *Rhin. Merckii*, *Equus caballus*, *Bison priscus*, *Bos* sp., *Colus saiga*, *Cervus elaphus*, *C. capreolus*, *Alces palmatus*, *Megaceros hibernicus*, *Rangifer tarandus*, *Ovibos moschatus*, *Felis leo (spelaea)* usw., daneben die Fossilien der Farnfauna auf xter Lagerstätte (53)¹⁾.

Die Fauna, wie sie jetzt in größerer Vollständigkeit bekannt ist, enthält neben einigen hocharktischen Formen, die unbedingt und sicher am Eisrande gelebt haben (Ren, Moschusochs) und einigen Formen, deren Lebensbedingungen uns vielleicht nicht genügend bekannt sind, die aber wohl auch auf ziemlich arktische Bedingungen deuten, (Mammut, Rhinoceros), auch typische Waldtiere, wie *Cervus elaphus*, *C. capreolus* und *Alces palmatus*, sowie *Megaceros hibernicus*, der sich nach seinen sonstigen Fundorten ebenfalls als sicherer Beweis eines Interglazials betrachten läßt. *Equus caballus* und *Bison priscus* werden wohl auch nicht als am Eisrande lebend angesehen werden dürfen. Die Fauna ist also offenbar eine sehr gemischte, die ursprünglich nicht einheitlich zusammengelebt hat, und stammt also z. T. aus dem wirklichen letzten Interglazial, dessen primäre Ablagerungen bei der Terrassenbildung zerstört sind, z. T. aus dem Schlusse des Interglazials, bzw. aus der letzten Eiszeit selbst. Aus der guten Erhaltung der meisten großen Knochen ist zu schließen, daß die Tiere an Ort und Stelle gelebt haben und nicht merklich transportiert sind; auch hier ist es auffallend, daß alle kleinen Tiere und kleinen Knochen (außer den harten Zähnen) fehlen.

¹⁾ Vergl. auch die nachträglich erschienene Arbeit von R. HERMANN: Die Rhinocerosarten des Westpreußischen Diluviums. Schr. Naturf. Gesellsch. Danzig XIII. 1913.

Ostpreußen.

Die Mächtigkeit des Diluviums in Ostpreußen ist eine sehr schwankende und z. T. recht bedeutende, wenn auch in beiden Beziehungen nicht die Extreme wie in Schleswig-Holstein erreicht werden, und zwar ist hier in Ostpreußen eine gewisse Gesetzmäßigkeit unverkennbar insofern, als im Norden, in dem flachen Teile der Provinz, die Mächtigkeiten durchschnittlich nicht sehr große sind, 15—40, z. T. 70, (ausnahmsweise 143 m in präglazialen Tälern), während in der Mitte auf dem Höhenrücken die Diluvialmächtigkeit oft sehr beträchtlich wird und 150—178 m vielfach überschreitet. Die Unterkante des Diluviums schwankt zwischen + 13 bis — 129 m NN, dürfte durchschnittlich aber zwischen — 30 bis — 70 m NN liegen, so daß im allgemeinen die größten Mächtigkeiten unter den größten Höhen des Höhenrückens liegen (die Unterkante liegt bei Rastenburg tiefer als — 75 m NN, bei Lötzen und Lyck tiefer als — 56 m NN), wofern nicht, wie z. B. bei Königsberg, sehr tiefe Täler im Untergrunde mit ungewöhnlich mächtigem Diluvium erfüllt sind. Unterlagert wird das Diluvium durch Miocän, Oligocän und Senon, ganz im Norden bei Memel z. T. auch durch braunen Jura. Die Aufschlüsse über die Gliederung dieses z. T. recht mächtigen Diluviums sind fast nur durch Bohrungen gegeben und daher zum erheblichen Teil nicht sehr befriedigend. Da die äußersten oberdiluvialen Endmoränen durch das südliche Posen und quer durch Polen verlaufen, so liegt ganz Ostpreußen im Bereich der jüngsten, oberdiluvialen Vergletscherung (3, 3a).

In der Gegend von Mehlsack ist das Diluvium über 106 m mächtig und durch ziemlich zahlreiche Bohrungen gut aufgeschlossen (139a). Zwei dieser Bohrungen zeigten unter Alluvium (4—6 m) 35—39 m Geschiebemergel und glazialen Tonmergel, darunter (in 22—33 m, bzw. in 26—28 m über NN) typischen marinen Yoldienton mit marinen Diatomeen und *Yoldia arctica*, darunter 22—29 m Glazialdiluvium (Geschiebemergel, Tonmergel, Kies) und von — 9 bis — 21 m NN, bzw. von — 7 bis — 28 m NN Sande und Kiese mit Süßwasserconchylien: Valvaten, *Limnaea ovata* usw., z. T. auch »anscheinend« mit marinen Conchylien, die noch von 7—10 m Geschiebemergel und Glazialsand unterlagert werden.

Wenn die tiefere Süßwasserfauna auch anscheinend nicht auf primärer Lagerstätte liegt (Vermengung mit marinen Schalbruchstücken), so kann sie doch wegen der Zerbrechlichkeit der dünnen Schneckenschalen nicht sehr weit und intensiv umgelagert sein und beweist das Vorhandensein einer eisfreien, nicht marinen Zeit tief im Diluvium. Die Yoldientone in 22—28 m über NN sind eine typisch glaziale Bildung und beweisen ohne weiteres, daß sie erheblich disloziert und aus ihrer ursprünglichen Höhenlage emporgehoben sind; ob sie glazial verschleppt oder tektonisch gehoben sind, ist aus diesen Bohrungen allein kaum zu entscheiden, immerhin spricht die Zwischenlagerung von 6 m Tonmergel

und Sand zwischen Yoldienton und der überlagernden Geschiebemergelbank nicht zugunsten glazialer Verschleppung, das darunter in — 7 bis — 28 m NN liegende Süßwasserinterglazial aber nicht für tektonische Hebung des Gebietes.

In Draulitten bei Pr. Holland (139a) wurden unter 44 m Glazialdiluvium in einer Tiefe von + 79 bis + 64,5 m NN sapropelhaltige Mergelsande, Tonmergel und schwachkalkige Sande erbohrt mit Vivianit, Pflanzenresten und Süßwasserconchylien; darunter liegen 30,5 m glaziale Tonmergel mit Schalresten (*Yoldia arctica?*, marine Diatomeen) und 21 m Diluvialsand. Die Pflanzenreste in den sapropelhaltigen Schichten in 44—58 m Tiefe (+ 64,5 bis 79 m NN) bestanden aus *Alisma plantago*, *Betula alba* und *Alnus glutinosa*, *Scirpus*, *Carex*, Gramineen usw., weisen also deutlich auf ein recht gemäßigtes Klima hin. Die Süßwassermollusken bestehen aus *Limnaea ovata*, *Valvata obtusa*, *Valvata nativina* und *Dreysensia* sp., von denen mindestens die letzteren ebenfalls auf ein gemäßigtes Klima hinweisen; die anderen sind ziemlich eurytherme Formen, die auch ziemlich weit nach Norden hinaufgehen. Es ist hier also ein sicheres terrestrisch-limnisches Interglazial vorhanden.

Die darunter liegenden Yoldientone befinden sich ebenfalls in 34 bis 64 m Höhe über NN, sind also gleichfalls sicher erheblich disloziert, sind aber doch offenbar älter als das terrestrische Interglazial = Schluß der älteren Eiszeit. Weil sie aber nicht von Geschiebemergel, bzw. Glazialdiluvium direkt, sondern von 14 m Süßwasserablagerungen und darüber noch von 10 m Spatsand überlagert werden, so erscheint eine glaziale Verschleppung dieser Yoldientone ausgeschlossen, und ihre tektonische Emporhebung um gegen 60—80 m aus ihrem ursprünglichen Niveau damit erwiesen! Durch die Unterlagerung durch mehr als 21 m Diluvium ist ein präglaziales Alter ausgeschlossen.

Der Befund dieser Bohrung steht in einem schroffen Gegensatz zu dem Wahrscheinlichkeitsbeweis, der aus den Verhältnissen des Elbinger Yoldientones für die Altersbeziehungen dieses Elbinger Yoldientones zu dem dortigen Süßwasserinterglazial abgeleitet ist — entweder sind also die Elbinger und Draulitter Yoldiatone ganz verschieden alt, oder auch das scheinbare geringe Maß von innerer Zusammengehörigkeit, wie es oben für die Elbinger Tone angenommen ist, ist noch nicht vorhanden, und die Verknetung der dort vorhandenen Sedimente ist noch schlimmer als vorher angenommen.

Daß es Yoldientone von sehr verschiedenem Alter gibt, ist ja dadurch erwiesen, daß genau dieselbe Facies in Südschweden und Nordjütland am Anfang der Postglazialzeit, bzw. am Schluß der letzten Vereisung auftritt, ferner in Nordjütland und in Schleswig-Holstein an der Basis des oberen Geschiebemergels, also am Beginn der letzten Eiszeit (25, 67), bei Stade am Anfang und am Ende des dortigen (ersten?) Interglazials, also in zwei durch das eigentliche, warme Interglazial ge-

trennten Horizonten (114). Es fehlt also noch jeder begründete Beweis für das eigentliche Alter des Draulitter Interglazials — die Verschiedenheit von der mutmaßlichen Altersfolge bei Elbing und die Unterlagerung des Süßwasserhorizontes durch den marinen Horizont könnte als Argument für letztes Interglazial gedeutet werden; *Valvata naticina* und *Dreysensia* sprechen aber für älteres Interglazial und dafür, daß der Yoldienton vom Schluß der ersten Vereisung stammt.

Die Bohrung am Bahnhof Gr.-Wohnsdorf bei Friedland (139a) ergab unter 25 m Geschiebemergel und Tonmergel 5 m sapropelhaltige Tonmergel, Mergelsande und feine Sande mit Vivianit und Süßwasserconchylien (*Valvata*, *Bithynia*), also ein wahrscheinliches Interglazial in — 2 bis — 7 m NN, das wegen der Nähe an der Oberfläche doch wohl mit größter Wahrscheinlichkeit als letztes Interglazial anzusprechen wäre.

Eine Bohrung bei Christburg (Höhe nicht genau bekannt, + 20 m NN?), ergab:

2,5 m Alluvium,

6 m Diluvium (Sand, Kies, Tonmergel),

5 m humoser Sand,

10 m Sand und Tonmergel,

1,1 m grünlicher Sand mit mariner (Eem-) Fauna, z. T. in zweiklappigen Exemplaren, also sicher primär, etwa in — 3 m NN,

3 m Sand.

Da die marine Fauna hier nur etwa 23 m unter der Oberfläche liegt, dabei aber in etwa — 3 m NN, also in ihrem ungefähren ursprünglichen Niveau, so ist hier das mittlere und obere Diluvium ganz ungewöhnlich reduziert. Vielleicht ist das Profil so aufzufassen, daß das mittlere Diluvium ganz fehlt (zerstört ist), und die 5 m humoser Sand schon das obere Interglazial darstellen, wobei dann für das obere Diluvium auch nur eine sehr geringe Mächtigkeit übrig bleibt.

In Kiwitten bei Heilsberg mitten in Ostpreußen liegt in 300 Dezimalfuß Meereshöhe unter 1,20 m Geschiebemergel ein Mergelsand von 0,6 m Mächtigkeit mit mariner Fauna auf zweifellos primärer Lagerstätte in zweiklappigen Exemplaren *Cardium edule*, *Cardium echinatum*, *Mactra solida*, *M. subtruncata*, *Tellina baltica*, *Nassa reticulata* und »Venus« sp. (*Tapes aureus eemiensis*) (111). Unterlagert wird die Fauna von mehr als 3 m Diluvialsand. In einem zweiten Aufschluß in der Nähe liegt unter 0,7 m Geschiebemergel, 0,5 m Spatsand, dann 0,5 m grünlicher Sand und 0,1 m sandiger Tonmergel mit zweiklappigen Exemplaren von *Tellina baltica* und mit *Cardium edule*. Darunter folgt mehr als 2,5 m diluvialer Sand und Kies. Die Spatsande unter dem Geschiebemergel enthalten zahlreiche Fragmente von *Cyprina islandica* und *Cardium edule*.

Daß die Fauna auf primärer Lagerstätte in diluvialen Sanden und Kiesen liegt, steht unzweifelhaft fest¹⁾, ebenso unzweifelhaft ist aber

¹⁾ Wie diese Fauna nach dem klaren Fundbericht SCHRÖDERS für Präglazial erklärt werden konnte (TÖRNQUIST: Geologie von Ostpreußen), ist nicht gut zu verstehen!

nach der Höhenlage und nach der Mächtigkeit des Diluviums in dem Gebiet, sowie nach der Lage der Fundpunkte in einem Endmoränengebiet, daß diese marinen Schichten hier um etwa 100 m disloziert und eine wurzellose, glazial verschleppte, im Ob. Diluvium schwimmende Scholle sind, die zur Eemzone gehört; an verschlepptes Präglazial ist bei dem sicher nordischen, in und unter der Fauna liegenden Material nicht zu denken (79). In Bohrungen bei Heilsberg ist dieses marine Interglazial nicht angetroffen, es muß also nördlich davon anstehend gewesen und während der letzten Zeit des Diluviums verschleppt sein.

Am Ölmühlenberg bei Heilsberg liegen unter etwa 7 m Sand und Geschiebemergel grünliche Sande mit zahlreichen zweiklappigen Schalen von *Tellina* und *Cardium* unter sehr gestörten Lagerungsverhältnissen und werden von »Unteren« Geschiebemergel unterlagert. Die Lage in einem Endmoränengebiet, die Höhenlage und das Vorkommen von verschlepptem Miocän in unmittelbarer Nähe beweisen, daß es sich auch hier um eine glazial verschleppte Scholle handelt, die von ihrer ursprünglich weiter nördlich gelegenen Lagerstätte in jungdiluvialer Zeit verschleppt ist; daß es sich um das Interglazial der Eemzone handelt, dürfte kaum zweifelhaft sein.

Bei Saalfeld, Kreis Mohrungen, wurden unter 1 m Geschiebesand 4 m Spatsand gefunden mit *Macra subtruncata*, *Cardium edule*, *Tellina solidula*, *Nassa reticulata*, *Cerithium lima*, *Cardium echinatum*, *Corbula gibba*, *Venus?* und *Ostrea edulis*, meist in zarten, kleinen Schalen, unterlagert von Geschiebemergel — es ist also wohl ein primäres, aber tektonisch gehobenes oder glazial in toto verschlepptes Vorkommen der Eemfauna, da es unmittelbar an der Oberfläche liegt.

In dem tieferen Geschiebemergel im Steilufer von Warnicken im Samland liegt eine größere aufgearbeitete, bzw. aufgenommene Schliere eines wahrscheinlich interglazialen Tons, die neben Holzresten von *Populus* oder *Salix* und *Potamogeton*früchten *Paludina diluviana*, *Unio* sp., *Valvata piscinalis* und *V. naticina* enthält, eine Tiergesellschaft, die sehr für älteres Interglazial spricht, das danach noch weiter nördlich als die Samländische Steilküste vorhanden gewesen sein müßte (95; vgl. auch S. 482).

Die Bohrung Angerburg traf unter 66 m normalem, kalkhaltigen Glazialdiluvium (davon 46 m grauer Geschiebemergel) 1 m braunen, kalkfreien Lehm, 2 m gelbliche, kalkarme Spatsande und weitere 81 m normales kalkhaltiges Glazialdiluvium.

Da die braune, kalkfreie Lehmschicht und die gelben, sehr kalkarmen Sande mitten in einem völlig trockenen, grauen, grundwasserfreien, kalkhaltigen, glazialen Komplex liegen — die tiefsten, stark wasserführenden Sande und Kiese sind ebenfalls normal kalkhaltig — so ist eine subterrane Entkalkung durch zirkulierendes Grundwasser völlig ausgeschlossen — das betreffende (nicht vorhandene) Grundwasser hätte vorher 66 m kalkhaltige Schichten durchdringen müssen,

um in dieser Tiefe erst den Kalk aufzulösen und die Eisenverbindungen zu oxydieren — und diese kalkfreie, verwitterte Schicht ist als eine alte interglaziale Landoberfläche aufzufassen, die mithin die Mächtigkeit des Oberen Diluviums in diesem Gebiet von 66 m beweist.

Durch zahlreiche Bohrungen in und bei Lötzen wurde nachgewiesen, daß unter einem 22—42 m mächtigen Oberen Diluvium in 32—112 m Tiefe ein mächtiger, in mehrere Bänke zerteilter Geschiebemergel der Haupteiszeit liegt und darunter in einer Bohrung — (der tiefsten Ostpreußens) in 160—168 m Tiefe (— 38 bis — 46 m NN) ein tiefster Geschiebemergel. Sichere Interglaziale sind zwischen den drei Geschiebemergelkomplexen nicht angetroffen, so daß diese Deutung und Verteilung derselben auf 3 Eiszeiten nur sehr hypothetisch ist.

Eine Bohrung bei Rastenburg — wo das Diluvium ebenfalls besonders mächtig ist — ergab

82 m normales, kalkhaltiges Diluvium, ganz vorwiegend Geschiebemergel,

1 m unreinen Torf und kalkfreie, tonig-humose Substanz, darunter

77 m normales, kalkhaltiges Glazialdiluvium, vorwiegend Geschiebemergel und vielfach von auffallend roter Farbe.

Es ist hier also in 82—83 m Tiefe mindestens ein Rest von einer interglazialen humosen Bildung vorhanden, die die Mächtigkeit der jungdiluvialen Glazialaufschüttung in diesem Gebiet zu 82 m beweist, und unter diesem Rest eines Interglazials ein auffallend rotes Diluvium.

Bei Widminnen ergab eine Bohrung unter 3 m Alluvium 56 m glaziales Diluvium (Geschiebemergel, Sande, Tonmergel, Mergelsande), darunter 1 m dünnplattige Mooskohle mit *Hypnum trifarium* und Holzresten und darunter noch 32 m Geschiebemergel. Für die genaue Beurteilung der Klimaverhältnisse reicht der bisher bekannte Pflanzenbestand nicht aus, doch ist ein hochnordisches Klima wohl ausgeschlossen, und im Verein mit den anderen Interglazialen im Pregeltal und der Verwitterungszone bei Angerburg wird man diese Mooskohle immerhin als Anzeichen des letzten Interglazials betrachten dürfen, mithin die Mächtigkeit des oberen Diluviums dort im Hauptendmoränengebiet als 56 m.

Eine Bohrung bei Tapiau, im Erosionstal des Pregels, traf unter 3 m Schutt und 3,5 m »gelbem Lehm«, 21,7 m gelbe Sande, graue Tonmergel und gelbliche und graue, meistens kalkarme Sande mit *Paludina (diluviana?)*, *Sphaerium*, Valvaten, *Unio* sp. usw., unterlagert von 18 m Glazialdiluvium, mithin ein sicheres Interglazial, das allem Anschein nach zur letzten Interglazialzeit gehört — wenigstens liegt kein ersichtlicher stratigraphischer Grund vor, das Profil anders zu deuten. Sehr bemerkenswert ist noch die Tatsache, daß es von dem 10 m mächtigen, weit verbreiteten und sehr auffallend roten (Wehlauer) Diluvialtonmergel unterlagert wird.

Eine Bohrung bei Allenberg ergab ein ganz übereinstimmendes Profil: Unter 9 m Alluvium, 16 m Geschiebemergel und 7 m Diluvialtonmergel

mit sehr hohem Kalkgehalt liegt 1 m fast kalkfreier Lehm, 4 m grauer Sand mit Pflanzenresten, Gastropoden (Valvaten) und Bivalven, 3 m kalkreicher Staubsand mit Diatomeen und Pflanzenresten, 7 m grauer Schlick mit Blaueisenerde, Pflanzenresten und großen Zweischalern (Anodonten). Darunter liegt wieder 10 m roter Wehlauer Diluvialtonmergel und 10 m Geschiebemergel.

In Insterburg ergab eine Bohrung unter 34 m Glazialdiluvium (Geschiebemergel usw.) eine dünne Kiesschicht mit zahlreichen Valvaten, Pisidien, *Paludina (diluviana?)* usw.; darunter lagerte 1,5 m schwarze Moorerde (*Gyttja*) mit Blattresten, Gramineen und *Picea excelsa*. Darunter lagert noch mehr als 3 m typisches Diluvium, und in dicht daneben liegenden Bohrungen liegen noch 46 m Diluvium unter der Paludinenschicht, wieder mit dem roten Wehlauer Tonmergel. Für die Altersbestimmung dieser Interglaziale wäre es natürlich sehr wesentlich, ob die darin enthaltene *Paludina* die echte *P. diluviana* oder etwa die *P. Duboisiana* des letzten Interglazials ist!

In Memel wurden unter 12 m Alluvium und 7 m Diluvium (Kies, Sand und Tonmergel) 3 m Sand mit Diluvialkohle erbohrt; der Pflanzenbestand ist nicht bekannt; darunter liegen 38 m Glazialdiluvium.

Bei Purmallen liegt unter 10 m Glazialdiluvium (Geschiebemergel und Diluvialsand) 1 m Diluvialkohle und darunter wieder 48 m Glazialdiluvium (Geschiebemergel, Sand, Kies usw.). Ebenso liegt 2 km NO. von Purmallen, bei Gwilden unter 2 m Geschiebemergel und 6—8 m kalkarmem Diluvialsand 0,8 m grauer Sand, 1 m Diluvialkohle (mindestens auf 120 m Längserstreckung) und darunter 2,5 m Diluvialsand. Die Diluvialkohle enthält zahlreiche Ostracodenschalen; der Pflanzenbestand ist noch nicht genau bekannt, *Equisetum* cf. *heleocharis*, *Picea* sp., *Betula* cf. *pubescens*, *Harpidium?* (106). Die Angabe, daß die Kohle eine typische Dryasflora beherbergt (TORNQUIST)¹⁾, ist danach völlig unverständlich, und angesichts der Mächtigkeit und der Beschaffenheit der stark komprimierten Kohle ist es auch mehr wie unwahrscheinlich, vielmehr als völlig ausgeschlossen zu betrachten, daß die Dryasflora je darin gefunden wird, da alle bisher bekannten Dryasfloren in Norddeutschland nur mehr oder minder vereinzelt Blätter im Ton zeigen, niemals aber auch nur die geringste Torf- oder kohleartige Schicht bilden. 1 m stark komprimierte Diluvialkohle setzt ein ursprünglich sehr mächtiges Torflager voraus, das sich erst im Laufe vieler Jahrtausende gebildet hat, während die Dryasfloren immer in wenig mächtigen glazialen Tonmergeln liegen, die sich rasch am Eisrande bildeten und keine Baumreste (und gar *Picea*!!) enthalten.

In Lindenbergl bei Roessel beobachtete H. SCHRÖDER (112) in »unterdiluvialen« Sanden, die von Oberem Geschiebemergel überlagert werden, eine 5 m mächtige Schichtenfolge von feinen Sanden mit Tonmergel-

1) TORNQUIST, Zeitschrift der Deutschen geol. Ges. Bd. 64. 1912. S. 425.

streifen und feinen Kalkschichten, unter der ein grauer Geschiebemergel erbohrt wurde. Die dünnen Kalkschichten und Tonmergelstreifen enthalten eine reiche Fauna auf primärer Lagerstätte: *Anodonta anatina*, *Unio pictorum*, *Limnaea stagnalis*, *L. auricularia*, *L. ovata*, *Valvata antiqua*, *Planorbis carinatus*. Daß die Fossilien auf primärer Lagerstätte liegen, ist erwiesen; daß der Schichtenkomplex selbst aber am Ort der Entstehung liegt, ist bei seiner Lage in einem Endmoränengebiet keineswegs sicher. Für Ablagerungen eines echten, ungestörten Interglazials liegen die Schichten viel zu hoch im Profil und zu nahe an der Oberfläche; nach den Ausführungen von HARBORT (siehe weiter unten) wird man mit der Wahrscheinlichkeit einer interstadialen Ablagerung rechnen müssen, wenn die ganze Ablagerung nicht disloziert und verschleppt ist. Ähnliche Schichten unter analogen Lagerungsverhältnissen fanden sich bei Heilsberg und Bartenstein.

Am Fort Neudamm bei Königsberg fand sich unter 3 m Geschiebemergel in einer 1,5 m mächtigen Sandschicht, die noch von Geschiebemergel unterlagert wird, eine große Anzahl Reste von *Rhinoceros antiquitatis*, *Equus caballus*, *Bos priscus*, *Elephas primigenius*, die sicher nicht abgerollt und verschleppt sind, sondern auf primärer Lagerstätte liegen. Die Übereinstimmung mit dem Rixdorfer Wirbeltierhorizont ist evident!

Bei Domblitten und Wilmsdorf bei Zinten (2, 5) liegen unter 1—1,5 m Geschiebelehm, bzw. Mergel mit vielen großen Granitblöcken 6—7,5 m mächtige Diatomeenmergel von 30—42% Kalkgehalt mit einer reinen Süßwasserflora von gegen 150 Bacillariaceenarten; ein zweites analoges Vorkommen in der Nähe von etwa 2 m Mächtigkeit liegt unter Spatsand und »Deckton«. Im Liegenden treten nordische Kiese auf; die Lagerungsverhältnisse sind nicht klar; wahrscheinlich handelt es sich aber um anstehendes Interglazial der letzten Zwischeneiszeit, worauf die Mächtigkeit der Ablagerung und die Analogie mit den entsprechenden Ablagerungen Schleswig-Holsteins und Hannovers deuten würde.

Im östlichen Masuren auf den Blättern Orlowen, Gr.-Duneyken, Czychen, Benckheim, in den Bahneinschnitten zwischen Kruglanken und Marggrabowa fanden sich, eingelagert in oberdiluvialen Sanden und Kiesen, bzw. im Geschiebemergel oder mit diesem mehrfach (bis fünfmal) wechsellagernd, dünne Lager von Wiesenkalk oder Seekreide sowie von Fayencemergeln mit *Planorbis Strömi*, *Pl. arcticus*, *Valvata sorensis* und *V. aff. piscinalis*, *Sphaerium duplicatum*, *Pisidium pulchellum*, *P. Lindströmi*, *P. Genesi*, *Unio*, *Anodonta*, *Limnaea ovata*, *L. palustris*, *L. lagotis*, *L. peregra*, *L. glabra*, *Pupa muscorum*, *L. stagnalis*, *Vertigo parcedentata*, *Succinea Schumacheri* (50). Z. T. liegen hier auch ganz dünne Moostorf-lager von 10—15 cm Stärke im Geschiebemergel, bzw. unter 6—10 m mächtigem Geschiebemergel. Die Facies dieser Ablagerungen ist eine sehr wechselnde, und ihr mehrfaches Übereinandervorkommen und ihre Wechsellagerung mit Geschiebemergel, bzw. Überlagerung durch Ge-

schiebemergel beweist, daß diese fossilführenden Ablagerungen unmittelbar am Eisrande sich gebildet haben, der bei häufigen Oszillationen sie immer wieder überwältigte und immer wieder Bedingungen für neue, andersartige Faciesbildungen schuf. Damit stimmt nicht nur die teils hocharktische, teils subarktische Fauna, die außer diesen Formen auch noch eine ganze Anzahl indifferente Arten, aber keine enthält, die irgendwie größere Ansprüche an wärmeres Klima machen, sondern auch die Flora, die aus *Thuidium abietinum*, *Potamogeton filiformis*, *Scirpus* sp., *Rhynchospora* sp., *Carex filiformis*, *Salix* sp., *Betula nana*, *Alnus* sp. (auffallend kleine Nüßchen von *Alnus* cf. *viridis*), *Ranunculus aquatilis*, *Hippuris vulgaris*, *Arctostaphylos* cf. *uva ursi*, (bzw. *alpina*), *Trichostoma rigidulum*, *Hypnum purum* besteht, d. h. aus Arten, die auch jetzt oben im Norden an der Waldgrenze vegetieren und durch ihre sehr kümmerliche, zwerghafte Entwicklung auf sehr ungünstige Lebensbedingungen hindeuten. Es ist die Flora der »kalten Zone«, die nur 1—4 Monate Temperaturen von etwa 6—10° besitzt und gerade noch gestattet, daß die Früchte von *Betula nana* und *Alnus viridis* reifen.

Diese Flora ist von allen vorher beschriebenen Interglazialfloraen auf das bestimmteste unterschieden und beweist, daß am Inlandeisrande zur Diluvialzeit tatsächlich sehr ungünstige Klimabedingungen geherrscht haben, die mit den durch die warmen Interglazialfloraen bewiesenen Klimabedingungen völlig unvereinbar sind. Die einen schließen die anderen aus — und man kann danach — und nach den ebenfalls mit Oberem Geschiebemergel wechsellagernden Dryasfloraen Schleswig-Holsteins — nicht mehr behaupten, daß sich das Inlandeis in die Verbreitung der heutigen Flora hinein erstreckt hat.

Wo *Betula nana* und *Alnus viridis* so kümmerliche Früchte produzieren, gedeihen nicht Sommerlinde, Buche, Eiche, Hasel und Stechpalme und umgekehrt, ebenso wenig wie *Corbicula fluminalis* und *Helix canthensis* usw. zusammenleben mit *Planorbis arcticus* und *P. Strömi*. Durch diese Fauna und Flora und ihre Lagerungsverhältnisse ist also erwiesen, daß ganz unabhängig von den großen Interglazialzeiten auch kleine Interstadialzeiten bei kurzen Oszillationen des Inlandeisrandes vorkamen, in denen sich ein zwar nicht ganz armes Tierleben, aber eine sehr ärmliche und verkümmerte Flora auf dem eisfrei gewordenen Gebiete ansiedelte, und daß diese vielfach sich wiederholenden Interstadiale z. T. doch so lange Zeit dauerten, bis sich 10—15 cm starke Torfschichten gebildet hatten.

Schluß.

Durch die vorstehenden Ausführungen ist nun m. E. vollgültig erwiesen, daß unter den obersten Glazialablagerungen des norddeutschen Flachlandes (Oberem Geschiebemergel und dem ihn faciell vertretenden

Geschiebesand mit großen Blöcken) vom mittleren Jütland durch ganz Schleswig-Holstein, Nordhannover, Mecklenburg und die Mark, sicher bis in die Berliner Gegend, höchstwahrscheinlich bis in den südlichen Fläming und in die Gegend von Klinge eine gleichaltrige, mächtige Folge von Torfen, Diatomeenablagerungen, Süßwasserkalken usw. mit durchaus gemäßigter, aber diluvialer Fauna und durchaus gemäßigter Flora vorhanden ist.

Die Existenzbedingungen dieser Fauna und Flora sind mit den klimatologischen Verhältnissen, wie sie am Inlandeisrande erwiesenermaßen geherrscht haben (Yoldiatone, Dryastone, Interstadialablagerungen Ostpreußens), völlig unvereinbar; Stechpalme, Sommerlinde, Esche, Buche, Ahorn, Hasel usw., sowie die in Europa ausgestorbenen Arten *Brasenia purpurea* und *Dulichium spathaceum*, ferner z. T. die in Deutschland ebenfalls ausgestorbenen Belgrandien sind darin enthalten, und die Mächtigkeit der mit ihnen in Verbindung stehenden Verwitterungszonen und der als Korrelat dazu in ihnen angehäuften Süßwasserkalklager deuten hier auf eine sehr lange Dauer dieser günstigen Klimabedingungen hin.

Diese Ablagerungen werden allesamt von sehr mächtigem Glazialdiluvium unterteuft, unter welchem an einer ganzen Anzahl Orte direkt ein älteres, ebenso sicher belegtes Interglazial gefunden ist.

Wir haben hier also eine Eisrandschwankung, die schon nach den stratigraphischen Ergebnissen der direkten Beobachtung von südlich des 52. bis nördlich vom 57. Breitengrad sich erstreckt hat, nach den durch die Flora erwiesenen Klimaverhältnissen (warmes, ozeanisches Klima bis in die Lausitz!), aber noch viel weiter nördlich zurückgegangen sein muß.

Diese große Inlandeisschwankung, die durch unter Oberem Geschiebemergel liegende Diatomeenablagerungen, Süßwasserkalke und Torfe belegt ist, läßt sich ebenso durch Pommern, Posen und Westpreußen bis an die äußersten Grenzen Ostpreußens (Purmallen, Löbau) nachweisen und andererseits bis an den Rhein-Hernekanal. In Schleswig-Holstein liegt sicher unter diesem so belegten limnischen Interglazial ein derselben warmen Klimaperiode angehöriges marines Interglazial warmen Charakters (Austernbänke usw.); das aus derselben Periode angegebene marine Interglazial des unteren Weichselgebietes dagegen ist noch unbewiesen und muß bis auf weiteres als sehr zweifelhaft angesehen werden.

Durch die obigen Untersuchungen ist ferner erwiesen, daß in einem älteren Abschnitt des Diluviums eine durch ihre Zusammensetzung und durch die Führung einiger jetzt viel südlicher lebenden Arten, sowie einer ausgestorbenen Form (*Tapes aureus eemiensis*) außerordentlich charakteristische marine Fauna sich von Holland durch ganz Schleswig-Holstein, über Rügen, durch ganz Westpreußen bis in die Gegend von Ostrometzko und Argenu und bis ins nördliche Ostpreußen bis nördlich von Heilsberg verfolgen läßt.

Diese Fauna wird da, wo sie anstehend gefunden ist, fast überall (abgesehen von Ostrometzko-Argenau) von sicherem und sehr mächtigem Glazialdiluvium unterteuft und bei Hamburg-Lauenburg, Grüenthal sowie im südlichen Westpreußen von sicherem Unteren Geschiebemergel überlagert, wie ja auch die Lagerungsverhältnisse am Ristinge Klint usw., trotz der Schollennatur der dortigen Vorkommnisse, einen Zweifel daran, daß diese Fauna vom Unteren Geschiebemergel überlagert wird, kaum noch aufkommen lassen.

Die wurzellosen, verschleppten Schollen dieser Eemfauna bei Dommachau, Neudeck und Heilsberg beweisen, daß das Anstehende, aus dem diese Schollen ausgepflügt sind, weiter nördlich liegen muß; — gerade von diesen verschleppten, nördlichen Schollen ist es aber durch das zahlreiche, primär zwischen den Fossilien und im Schichtverband damit unter den Fossilien liegende — nicht eingepreßte — nordische Material erwiesen, daß diese verschleppten, ursprünglich im Ostseegebiet gelegenen Schollen sicher interglazial, nicht präglazial sind. Es ist also damit erwiesen, daß im alten Diluvium ein Meeresteil von Holland über die cimbrische Halbinsel und Rügen sich durch das Weichseltal bis in die Gegend von Thorn und bis nördlich Heilsberg erstreckt hat, daß also die Hypothese von dem im älteren Diluvium 500—800 m höher liegenden Norddeutschland für sehr große und entscheidende Gebiete jedenfalls nicht haltbar ist und den sicheren Tatsachen widerspricht.

Südlich von dem Gebiet dieser altdiluvialen Transgression und größtenteils noch unter diesen transgredierenden marinen Schichten liegen nun noch interglaziale Süßwasserbildungen, die in großen Teilen Norddeutschlands, sowohl im Westen wie im Osten, durch die Führung der echten *Paludina diluviana*, von *Litoglyphus naticoides* und *Valvata naticina* ausgezeichnet sind.

Es ist also hieraus und aus den vorbeschriebenen Verhältnissen des letzten Interglazials sicher, daß von der Mitte der ersten Interglazialzeit über die Zeit der ganzen zweiten Vergletscherung, stellenweise bis etwa zur Mitte der zweiten Interglazialzeit eine nicht unbedeutliche Senkung im Gebiete Nordhollands, Schleswig-Holsteins und des unteren Weichseltals bis oberhalb Thorn stattgefunden hat, die große Teile dieses Gebietes unter den Meeresspiegel brachte.

Auf diesen marinen Horizont der Eemfauna als Erosionsbasis, also auf annähernd gleiche Niveauverhältnisse wie heute, deuten auch mit aller Bestimmtheit die »interglazialen« Terrassen der Saale, die von ältestem Glazialdiluvium unterteuft sind, fast rein südliches Material führen und von dem Geschiebemergel der zweiten, sogenannten Hauptvereisung bedeckt werden, im übrigen in Gefällsverhältnissen, Größe, Größe ihrer Gerölle und Größe der durch sie dargestellten Erosionsarbeit zum mindesten den postglazialen Terrassen gleichstehen.

Südliche Flußschotter mit verschwindendem nordischen Material finden sich auch ohne Beziehung zu einem heutigen Flußsystem vom Schmiedeberg-Gräfenheinichener Plateau durch den ganzen Fläming und die Lausitz und lassen sich z. T. bis in die Gegend von Berlin verfolgen, wo sie mit dem Paludinenhorizont in Verbindung treten, während sie in der Senftenberger Gegend auf einer ganz außerordentlich intensiv verwitterten und verlehnten, älteren Grundmoräne aufruhend. Ob diese südlichen Flußschotter alle demselben Interglazial angehören, ist bisher nicht erwiesen, z. T. sogar sehr unwahrscheinlich; es werden sich wohl in beiden Interglazialzeiten ähnliche Verhältnisse dort herausgebildet haben.

Was endlich die Intensität und Tiefgründigkeit der interglazialen Verwitterungserscheinungen in den älteren glazialen Ablagerungen anbetrifft, so ist diese auffallender- oder vielmehr bezeichnenderweise dieselbe von Nordschleswig (Sylt, Föhr) durch ganz Schleswig-Holstein, Nordhannover, Mecklenburg und die Mark bis in die Lausitz, bis in die Senftenberger Gegend! — 13 m bis gegen 20 m, z. T. noch mehr, beträgt die Tiefe dieser alten Verwitterungsschicht, die größtenteils auf das auffälligste an den südalpinen Feretto erinnert. Mehrfach sind in demselben Profile zwei derartige Verwitterungszonen untereinander nachgewiesen!!

Dadurch, daß nun im mittleren Elbegebiet und in Schlesien der Nachweis geführt ist, daß zwischen die Ablagerung des Löß und den Absatz des älteren Diluviums sich überall eine Zeit sehr intensiver Denudation und Erosion einschleibt, die das ältere Diluvium an manchen Stellen fast zerstört, an den meisten Stellen aber stark verringert und den älteren Geschiebemergel, bzw. dessen obere Schichten oft in eine Steinsohle verwandelt hat, ist auch erklärt, warum die Verwitterungszonen im älteren Diluvium so relativ selten zu finden sind und auch erwiesen, daß der Löß nicht interglazial sein kann, sondern zeitlich glazial sein muß, und soweit er flächenhaft und oberflächenbildend auftritt, der letzten Vergletscherung entspricht. Damit ergibt sich denn auch die Möglichkeit, die im rheinischen Löß beobachteten Verlehmungszonen, die den jüngeren Löß vom älteren trennen und in letzterem drinliegen, in Verbindung zu bringen mit den beiden interglazialen Verwitterungszonen, die in Schleswig-Holstein, Nordhannover und der Mark nachgewiesen sind, wie das ja für den Löß der Altenburger Gegend mit Hilfe dieses Mittels schon geglückt ist.

Daß die mittlere, bisher sogenannte »Haupt«vereisung wirklich erheblich wesentlicher und ausgedehnter gewesen ist, als die erste und letzte, dafür läßt sich nicht nur kein Beweis finden, sondern im Gegenteil — es deuten gewisse Anzeichen darauf hin, daß die erste Vereisung vielleicht noch etwas (wenigstens lokal) ausgedehnter und mächtiger gewesen ist, als die anderen.

Die oberste, älteste Terrasse des Wesergebietes ist bei weitem die mächtigste; in der Gegend südlich von Halle-Weißenfels geht die Grund-

moräne der untersten Vereisung vielleicht noch etwas weiter südlich als die der zweiten Vergletscherung; das unter der Eemzone, bzw. unter dem Paludinenhorizont liegende Glazialdiluvium ist stellenweise (Berlin! Tondern) sehr beträchtlich mächtig und wesentlich mächtiger als das darüberliegende, mittlere Glazial; — fehlt dafür aber in der Gegend von Ostrometzko-Argenau ganz. Erste und zweite Vereisung müssen also im wesentlichen gleich erheblich gewesen sein¹⁾. Die letzte Vergletscherung überschreitet zwar nirgends die Aller und Ohre und geht nur bis an die Südgrenze der Mark und Posen, ist dafür aber im Osten stellenweise ganz besonders mächtig entwickelt, und im Vergleich mit den sonst von den diluvialen Vereisungen bedeckten Gebieten spielen die im Westen und Süden Norddeutschlands von der letzten Vergletscherung freigelassenen Landstriche keine wesentliche Rolle mehr. — Auch die letzte diluviale Vereisung steht — in Deutschland — ihren Vorgängern nicht so sehr wesentlich nach, und die diesbezüglichen älteren Annahmen beruhen im wesentlichen auf den inzwischen als völlig falsch erwiesenen Voraussetzungen von dem sehr gering mächtigen »Oberem« und dem kolossalen »Unteren« Geschiebemergel.

Daß die so verschiedene Mächtigkeit des Diluviums, das über dem jüngeren, so gleichartig von Nordjütland bis in die südliche Mark und bis Ostpreußen verbreiteten Interglazial liegt, speziell die so ungleiche Mächtigkeit des Oberen Geschiebemergels, kein Grund sein kann, an der Gleichaltrigkeit dieses jüngeren Interglazials zu zweifeln, ergibt sich aus der einfachen Überlegung über die Bildungsweise der Grundmoränen. Diese können der Art ihrer Entstehung nach nicht mit der Gleichmäßigkeit eines marinen Horizontes den Untergrund überziehen. Sie häufen sich mächtig an in vorhandenen Senken und sind auf ein Minimum reduziert über den Höhen, abgesehen von dem fundamentalen Unterschied der Ablagerung je nach der Nähe des Exarations- und des Akkumulationsgebietes. Während in der Nähe des baltischen Höhenrückens das Diluvium 200 — > 300 m Mächtigkeit erreicht, ist es im mittleren Schweden, in Oeland und in Estland auf große Erstreckung fast völlig ausgefegt, und der blanke archaische Fels, bzw. silurische Kalk liegt dicht unter der Oberfläche — in Gebieten, in denen die Inlandeisdecke erheblich länger gelegen hat als in Norddeutschland. Derartige, aber mehr lokale Exarationsgebiete, in denen das gesamte Diluvium auffällig gering mächtig ist, kommen auch noch in Norddeutschland vor, z. B. in der

1) Für die Entscheidung, welches die »Haupt«vergletscherung gewesen ist, wäre es ausschlaggebend, wenn es sich feststellen ließe, zu welcher Eiszeit die in SO.-England auftretenden Moränen mit norwegischen und baltischen Geschieben gehören (vgl. die betr. Studien von MILTHERS!, der diese höchst wichtigen Tatsachen festgestellt hat!) Auch GOTTSCHKE hat festgestellt, daß Geschiebe des Südwestbaltischen Untereocäns (Untereocäne Aschentuffe = »Cementstein«) in Südostengland als Geschiebe vorkommen (persönliche Mitteilung an mich, 3 Tage vor seinem Tode).

Lübischen Mulde, während dicht daneben schon 238 m mächtiges Diluvium liegt.

Trotz eingehendsten Bemühens aber haben sich weder aus dem Studium der stratigraphischen Verhältnisse, noch aus dem der Interglaziale und der Verwitterungszonen, noch aus dem der Terrassenbildungen auch nur die geringsten Anzeichen dafür ergeben, daß in Norddeutschland mehr als drei Vereisungen vorhanden gewesen sind. Sämtliche kritisch durchgearbeitete und mit Tatsachen belegte Beobachtungen und Erwägungen deuten übereinstimmend auf drei Vereisungen und zwei Interglaziale, mehr sind nicht zu finden, und auf weniger lassen sich die vorhandenen Tatsachen, ohne ihnen offenbare Gewalt anzutun, nicht reduzieren!

Ältere Glazialablagerungen als die nicht weiter gliederbaren unter der Eemzone und dem Paludinenhorizont sind überhaupt nicht nachzuweisen; die Terrassen, die älter sind als das ältere Interglazial, sind schon sicher präglazial und stehen weder mit irgend welchen Glazialbildungen in Verbindung, noch führen sie nordisches Material — die erste (Günz) Eiszeit der Alpen ist in Norddeutschland nicht vorhanden, ebensowenig das postglaziale Bühlstadium!

Von den Monoglazialisten aber und ihren schwankenden Mitläufern, die alle zwei Jahre ihre Ansicht über die Zahl der Eiszeiten und über die Bedeutung der Interglazialzeiten und der Interglazialablagerungen ändern, muß nun verlangt werden, daß sie sich in Zukunft nicht weiter in allgemeinen Spekulationen über die theoretische und »physikalische« Unmöglichkeit der beobachteten Verhältnisse, über die diluvial viel höhere Lage Norddeutschlands und angrenzender Gebiete, über unregelmäßig wechselnde Hebungen und Senkungen oder staffelförmig erfolgende Einbrüche Norddeutschlands und der Atlantis, über Absperrung oder Verbindung der Interglazial- und Präglazialmeere mit der »kalten Nordatlantis«, über das Vorstoßen des Inlandeises mitten in eine sehr gemäßigte Vegetation, über das »noch ungenügend bekannte« Klima der Diluvialzeit, über Verschiebung des Pols und der Polarnacht und ähnliche unbeweisbare oder den sicheren Tatsachen widersprechende Hypothesen ergehen, sondern daß sie nun ihrerseits die erwiesenen Tatsachen als solche anerkennen und nicht die klarsten und augenscheinlichsten, stratigraphischen und petrographischen Tatsachen durch Hyperkritik und die gezwungensten Umdeutungen aus der Welt zu schaffen suchen (Umdeutung einwandfreier, von allen vorurteilsfreien Fachgenossen anerkannter Moränen in »steingemischtem Ton« oder in »Abhangsschutt« im tischplatten Gebiet, wo keine höheren Gehänge da sind, usw.).

Für diejenigen, die die interglaziale Natur der hier als limnisches Interglazial II zusammengefaßten Bildungen noch ferner bestreiten wollen, soweit diese Bildungen nicht unter Geschiebemergel, sondern

Gliederungstabelle des norddeutschen Diluviums.

5. Oberes Glazial-Diluvium

3. Mittleres Glazial-Diluvium

1. Unteres Glazial-Diluvium

4. ^{limnisch} ^{marin.} Interglazial II.

2. ^{marin.} ^{limnisch} Interglazial I.

Präglazial.

(Als Gegensatz zum marinen Interglazial sind unter limn. Interglazial alle Süßwasserablagerungen, Flußschotter, Torfe, Seekreiden usw. zusammengefaßt.)

1. Schleswig-Holstein.

Holtenua-Kiel Ob. G. D. 18—45 m Verwitterungszone, limn. Interglazial II 6—12 m Mittl. G. D. 26 m art. Wasserhorizont 95 m Unt. G. D. Mlocän	Grünenthal Lütjenborholt-Beldorf Ob. G. D. 3—6 m limn. Interglazial II, Verwitterungszone Mittl. G. D. 10 m Eemzone Interglazial I	Süderstapel Ob. G. D. 5—8 m Verwitterungszone, limn. Interglazial II 8—9 m Mittl. G. D. > 40 m marine Tone (Eemzone?) schwarze Tone (Lauenburger Ton?)	Elmshorn Ob. G. D. 16 m Verwitterungszone, limn. Interglazial II 21 m Mittl. G. D. 11—22 m Verwitterungszone 10 m Unt. G. D. > 10 m	Glinde-Utersen Ob. G. D. 2,5 m limn. Interglazial II, kalkfreie Zone marines Interglazial II Mittl. G. D. 20 m Tertiär	Schulau Ob. G. D. 2,5 m limn. Interglazial II, Verwitterungszone 13 m im Mittl. G. D. 95 m Tertiär	Dockenhuden-Nienstedten Verwitterungszone 10,6 m Mittl. G. D. 21—33 m marines Interglazial I Schwarze Tone 122 bis 141 m (Lauenburger Ton) Unt. G. D. 8 m	Hamburg Ob. G. D. 2,5 m limn. Interglazial II Mittl. G. D. > 50 m marines Interglazial I, (Eemzone) schwarze Tone (Lauenburger Ton) Unt. G. D. 43 m	Tarbeck Ob. G. D. 70,5 m Verwitterungszone 13 m Mittl. G. D.
Lockstedt Ob. G. D. bis 5 m Sandhorizont 22 m Mittl. G. D. 14—25 m limn. Interglazial I 210 m Unt. G. D.	Dissau bei Lübeck Ob. G. D. 13,5 m Wasserhorizont 7 m G. D. bis 238 m	Oldesloe Ob. G. D. 20—32 m limn. Interglazial II, marines Interglazial II Mittl. G. D. > 66 m	„Am Ritzen“ Oldesloe Ob. G. D. 12—> 21 m limn. Interglazial II Mittl. G. D. > 4 m	Ratzeburg Ob. G. D. 5—7 m Verwitterungszone 12—13 m Mittl. G. D. 45 m Wasserhorizont Windschliffgeschiebe Unt. G. D. > 5 m	Schwarzenbeck Ob. G. D. 6—41 m Verw.-Zone, limn. Intergl. II 12 m, (marines Interglazial II) Mittl. G. D. > 25 m bis 75 m	Lauenburg Ob. G. D. 10—12 m limn. Interglazial II > 4 m. Mittl. G. D. > 25 m marines Interglazial I limn. Interglazial I Verw. Zone Lauenburger Ton > 70 m Unt. G. D.	Glüsing u. Tesperhude Ob. G. D. limn. Interglazial II Mittl. G. D.	
Hinschenfelde-Hummelsbüttel Ob. G. D. limn. Interglazial II marines Interglazial II Mittl. G. D.	Fahrenkrug Ob. G. D. 4—6 m limn. Interglazial II > 4 m Mittl. G. D. > 34 m	Tondern Mittl. G. D. Eemzone Unt. G. D. > 50 m	Sylt Verwitterungszone im Mittl. G. D. bis 20 m limn. Interglazial I Unt. G. D. Pilocän	Stensigmoos Ristingeklint etc. verschleppt, wurzellos. Mittl. G. D. Eemfauna.	Fredericia Ob. G. D. 12—20 m limn. Interglazial II 10 m Mittl. G. D. > 4 m	Südjütland Ob. G. D. 2—5 m limn. Interglazial II > 4 m Mittl. G. D.	Skjerumhede Ob. G. D. 57 m Yoldiaton marines Intergl. II } 122 m Mittl. G. D. 19 m (mit Schollen älteren Inter- glazials). Kreide.	

2. Hannover.

Stade Ob. G. D. Gl. D. mit Yoldiaton mar. Interglazial (I?) Yoldiaton. G. D.	Flestedt Ob. G. D. limn. Interglazial II	Lüneburg Ob. G. D. 3 bis 12 m Verwitterungszone 12 m limn. Interglazial II Mittl. G. D. 22 m Verwitterungszone 13 m im Unt. G. D.	Vastorf Ob. G. D. 22 m limn. Interglazial II Verwitterungszone 13 m Mittl. G. D. > 90 m	Ochtringen Ob. G. D. 5 m Verwitterungszone 22 m Mittl. G. D. 22 m Verwitterungszone 18 m Untere G. D. 20 m	im Luhetal Ob. G. D. limn. Interglazial II Mittl. G. D.	Unterlüss-Oberohre Ob. G. D. limn. Interglazial II 6—13 m Mittl. G. D. 83 m	Westerweyhe-Ülzen Ob. G. D. 10 m limn. Interglazial II 10 m Mittl. G. D. 83 m	Deutsch-Evern Ob. G. D. limn. Interglazial II
Römstedt Ob. O. D. limn. Interglazial II Mittl. G. D.	Honerdingen Ob. G. D. 5 m limn. Interglazial II 8 m Mittl. G. D.	Godenstedt b. Zewen Ob. G. D. limn. Interglazial II	Wallensen Alluvium tektonische Störung, limnisches Interglazial II Mittl. G. D. 7—9 m Tertiär	Älteste Hauptterrasse	Weserterrassen Mittlere Terrasse Glaziale Fauna Saugterhorizont limnisches Interglazial I (Zeche Nachtigall bei Höxter)	Untere Terrasse limnisches Interglazial II (Hameln)		

3. Rheinland-Westfalen.

Westfalen. Rhein-Herrenkanal Ob. G. D. limn. Interglazial II, Verwitterungszone Mittl. G. D. > 4 m Älterer Löß Erosionsdiskordanz Verwitterungszone Unt. G. D.	Mörs Dachsberg, Rayerberg, Hülserberg usw. Hauptterrasse 4- G. D. glazial gestauchtl limn. Interglazial I (Tegelestufe) ältere helle Schotter (Deekenschötter)	bei Crefeld Hauptterrasse + G. D. limn. Interglazial I ältere helle Schotter (Deekenschötter)	Cleve Wylterberg Hauptterrasse limn. Interglazial I 11,7 m Diluivialkies	Töniesberg Hauptterrasse limn. Interglazial I ältere helle Schotter	Dürboslar Löß Hauptterrasse limn. Interglazial I	Tegele Hauptterrasse limn. Interglazial I Horizont von Tegele älterer Diluvialsehötter	Brachter Wald Hauptterrasse Tegelestufe Diluivialkies	Eemgebiet (Geldern) Niederterrasse (unterhalb der Terrassen- kreuzung) Eemzone Unt. G. D.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Sachsen.

Neuhaldensleben Löß 1 m Verwitterungszone Erosionsdiskordanz Mittl. G. D. 2,5 m limn. Interglazial I Unt. G. D.	Oschersleben Löß Denudationsdiskordanz Mittl. G. D. 2,6 m limn. Interglazial I Unt. G. D.	Ummendorf-Eilsleben Alluvium Erosionswirkung im Mittl. G. D. 25 m limn. Interglazial I > 3 m Unt. G. D. 22 m	Schwanebeck „Schotterlehm“ Löß 3 m limn. Interglazial II > 5 m Mittl. G. D. 2,5 m	Halle-Weißenfels (Z. B. Dörstewitz) Mittl. G. D. limn. Interglazial I Unt. G. D.	Rabutz Ob. G. D. ? 6 m limn. Interglazial II Mittl. G. D. 10,8 m Hauptterrasse (Intergl. I) Unt. G. D. 5 m Präglazial 4 m	Zeititz (Wildschütz) Löß Verwitterungszone Mittl. G. D. Löß I (?)	Altenburg-Meuselwitz Löß II Verwitterungszone Löß I
Aschersleben-Frose- Nachterstedt Löß. Denudations- und Verwitterungszone Mittl. G. D. „Intergl.“ Wirbeltiere im Schotter Unt. G. D.	Gr. u. Kl.-Quenstedt Halberstadt Mittl. G. D. ? Schotter mit kalter Fauna Unt. G. D.	Kliecken (Anhalt) limn. Interglazial II Mittl. G. D.	Kemberg Ob. G. D. limn. Interglazial II Verwitterungszone Mittl. G. D.	Magdeburger Börde (Eintracht Alexander) Löß Denudationszone Mittl. G. D. Verwitterungszone Unt. G. D.			

5. Mecklenburg und Pommern.

Boitzenburg Mittl. G. D. Interglazial verwittert marines Interglazial I Lauenburger Ton	Parchim Ob. G. D. 40 m Verwitterungszone 12,5 m limn. Interglazial II 2 m > 47 m mittl. G. D.	Schwaan G. D. 60 m marines Interglazial (I?)	Hiddensee Ob. G. D. marin. Interglazial II (limn. Interglazial??) Mittl. G. D. marines Interglazial I „Gyprinenton“ Eemfauna limn. Interglazial I Unt. G. D.	Sassnitz Ob. G. D. marines Interglazial (I?) limn. Interglazial G. D.	Belgard Ob. G. D. 26 m limn. Interglazial II 6,7 m Mittl. G. D. (mit Schollen verschleppter Eemfauna!)	Döberitz Ob. G. D. 34 m limn. Interglazial II 9,5 m Mittl. G. D.	Niepars G. D. 47 m limn. Interglazial II (?) G. D.
Lehmhagen Ob. G. D. 30 m limn. Interglazial II	Glötzin Ob. G. D. 11 m limn. Interglazial II 1 m Mittl. G. D. 45 m	Zettin Ob. G. D. limn. Interglazial 1,5 m Mittl. G. D.					

6. Mark Brandenburg und Schlesien.

Rixdorf Ob. G. D. bis 10 m Rixdorfer Wirbellier- horizont Mittl. G. D. etwa 40 m Paludinenbank und Ver- witterungszone 20 m. Unt. G. D. > 54 m	Phoeben Ob. G. D. 5 m limn. Interglazial II Mittl. G. D. etwa 40 m Paludinenbank (— 16 m N. N.) Unt. G. D. > 50 m	Berliner Umgebung Ob. G. D. Mittl. G. D. Paludinenhorizont 7—20 m (etwa — 10 m N. N.) Unt. G. D. bis > 147 m Tiefe (davon stellenweise 90 m unter- ster Geschlebeemergel. In 140 m Tiefe Tonmergel mit Pisidium Henslowianum)	Beelitzhof (Wansee) Ob. G. D. 5—30 m. Interglaziale Verwitterungszone 7—14 m und limn. Intergl. II Mittl. G. D.	Rüdersdorf Mittl. G. D. > 30—60 m Paludinenbank in — 5 bis — 21 m N. N. Unt. G. D. > 18—79 m	Pritzerber See, Hohenfischersee G. D. 0,5—2,5 m. Kies mit den Rixdorfer Wirbel- tieren 6 m limn. Interglazial II (Torf)	Motzen Ob. G. D. 5—6,5 m limn. Interglazial II Mittl. G. D. mit Paludina diluviana	Kohlhasenbrück Ob. G. D. limn. Interglazial II Mittl. G. D.
Gegend von Belgiz Ob. G. D. limn. Intergl. (II?) (5—30 m) G. D.	Gr.-Drewitz-Guben Ob. G. D. 10 m limn. Intergl. II (10,5 m) Mittl. G. D.	Klinge G. D. 1,5—2,5 m limn. Interglazial (II?) G. D.	Alt Geltow Ob. G. D. 3 m limn. Interglazial II	Korbiskrug 1,5 m Ob. G. D. limn. Interglazial II	Rathenow Ob. G. D. 5—6 m limn. Interglazial II Mittl. G. D.	Veveys-Wrietzen Ob. G. D. 2 m limn. Interglazial II (8 m) Mittl. G. D.	Frankfurt a. O. Ob. G. D. etwa 25 m limn. Interglazial II (Verwitter. Zone) Mittl. G. D. > 50 m



Glindow Ob. G. D. <i>Intergl. Verwitterungszone</i>	Dahme Ob. G. D. 33 m <i>Interglaziale Verwitterungszone 6 m</i>	Wendefeld (Gransee) Ob. G. D. 28 m <i>Interglaziale Verwitterungszone 3 m</i>	Hardebeck Ob. G. D. 58 m Rupelton 73 m 4 m <i>Verwitterungszone im älteren Diluvium</i>	Pläming Ob. G. D. <i>Verwitterungszone und südliche Kiese G. D.</i>	Senftenberg Ob. G. D. 2–5 m <i>Südliche Kiese. Verwitterungszone im (?) Unten. G. D. 11–14 m</i>	Ingramsdorf <i>Mittl. G. D. stark denudiert limn. Interglazial I und Verwitterungszone Unt. G. D.</i>	Rauske Lößlehme <i>Mittl. G. D. limn. Interglazial I mit Wirbeltieren und Verwitterungszone. Unt. G. D.</i>
------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

7. Westpreußen und Posen.

Posen Ob. G. D. <i>Rixdorfer Wirbeltierhorizont limn. Interglazial II</i>	Zalesie Ob. G. D. 4–7,5 m <i>Rixdorfer Horizont</i>	Suchau Ob. G. D. 8 m 2 m <i>limn. Interglazial II</i>	Tucheler Heide Ob. G. D. <i>Rixdorfer Horizont; limn. Interglazial II</i>	Argenau <i>Mittl. G. D. Eemfauna, Tertiar</i>	Ostrometzko <i>Mittl. G. D. Eemfauna; limn. Intergl. I Prägial bez. Tertiar</i>	Unislaw-Kulm <i>49–58 m G. D. limn. Interglazial I (+ 40 m N. N.) 15–28 m Unt. G. D.</i>	Fischau (Posilge) <i>18 m G. D. 14 m limn. Interglazial I (–40 bis –50 m N. N.) Unt. Gl. D.</i>
Graudenz Ob. G. D. > 5 m <i>Interglazial II Verwitterungszone</i>	Druschin 12 m Ob. G. D. 2,5 m <i>limn. Interglazial II</i>	Schoenwalde-Graudenz Ob. G. D. <i>limn. Interglazial II Verwitterungszone</i>	Riesenburg <i>75 m G. D. limn. Interglazial (I?)</i>	Aitmark bei Troop <i>65 m G. D. 6,2 m mar. Interglazial I 18 m limn. Interglazial I 10 m Unt. G. D.</i>	Budisch <i>58 m G. D. 12 m Verwitterungszone 13 m G. D.</i>	Dorotheenhof-Stargard 21 m Ob. G. D. 4 m <i>limn. Interglazial II (?)</i>	Sobbowitz 33 m Ob. G. D. 2 m <i>limn. Interglazial II</i>
Bankau (Danzig) 17,3 m Ob. G. D. 16 m <i>limn. Interglazial II</i>	Stuhm <i>90 m Ob. 4 Mittl. G. D. 9,5 m Eemzone (–40 bis –50 m N. N.) Interglazial I</i>	Marlenburg-Dirschau 24,5–56 m Ob. G. D. <i>limn. Interglazial II 4–13 m Verwitterungszone (–10 bis –19 m N. N.)</i>	Neuenburg-Gransee Ob. G. D. <i>limn. Interglazial II Mittl. G. D.</i>	Unteres Weichselgebiet Jungglazial, 2 Moränen mit großem Interstadial 13–22 m <i>Interglazial II, 30–32 m (limn.)</i> Altglazial (zwei Moränen mit großem Interstadial und sekundären Eemfossilien) 60–70 m <i>Frühglazial > 14 m; die Eemzone muß noch darunterkommen!</i>	Elbing (Vogelsang Successe, wurzellos Reimannsfelde) <i>Yolditone, Cyprinentone, Carditensande, Dreyssersien- und Paludinesschichten Verwitterungszone</i>	Zlottowo 1,5–3 m; ob. G. D. 3,5–9–17 m <i>limn. Interglazial II</i>	Gnewau 2,5 m Ob. G. D. 4 m <i>limn. Interglazial II</i>

Cetttau (Putzig) 1,5 m Ob. G. D. 2 m <i>limn. Interglazial</i>	Gruppe Rondsen usw. Ob. G. D. (Terrassenkiese) <i>Rixdorfer Horizont (umgeleert)</i>	Menthen Ob. G. D. „Unteren“ Kies mit <i>Rixdorfer Fauna</i>	Domachau Wurzellos, verschleppt <i>Eemzone. Unt. G. D. als Scholle im Ob. G. D.</i>	Neudeck Wurzellos verschleppt <i>Eemfauna</i>
-----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

8. Ostpreußen.

Mehlsack 35–39 m G. D. Yoldiaton 2–11 m (+ 22 bis 33 m N. N.) 22–29 m G. D. <i>limn. Intergl. 12–21 m (–9 bis –21 m bez. –7 bis –28 m N. N.) 7–10 m G. D.</i>	Draulitten 44 m G. D. <i>Limn. Intergl. 14,5 m 30,5 m Yoldiaton (+ 34 bis + 64 m N. N.) 21 m G. D.</i>	Wohnsdorf 25 m G. D. 5 m <i>limn. Interglazial II (–2 bis –7 m N. N.)</i>	Christburg 6 m G. D. 5 m <i>limn. Interglazial II?</i> <i>10 m G. D.?, 1,1 m Eemfauna (–3 m N. N.) 3 m G. D.</i>	Neudamm 3 m G. D. <i>Rixdorfer Wirbeltierhorizont Interglazial II</i>	Domblitten 1–1,5 m G. D. 6–7 m <i>limn. Intergl. II G. D.</i>	Angerburg 66 m G. D. 3 m <i>Verwitterungszone</i> <i>81 m G. D.</i>	Lötzen 22–42 m Ob. Diluv. <i>bis 112 m Geschiebemergel des mittl. Diluv. von 160–168 m unterster Geschiebemergel (–38 bis –46 m N. N.)</i>
Rastenburg 82 m G. D. <i>1 m limn. Interglazial 77 m G. D.</i>	Widminnen 56 m G. D. <i>1 m Moostorf 32 m G. D.</i>	Tapiau <i>3,5 m G. D.?, 21,7 m limn. Intergl. (I?) 18 m G. D.</i>	Allenberg 23 m G. D. <i>15 m limn. Intergl. (I?) 20 m G. D.</i>	Insterburg <i>1,5 limn. Intergl. (I?) 49 m G. D.</i>	Purmallen-Memel 10 m Ob. G. D. 1 m <i>limn. Intergl. II</i> 48 m <i>Mittl. G. D.</i>		



nur unter Geschiebesand liegen, d. h. also bei der überwiegenden Mehrzahl der jüngeren Interglaziale in Nordosthannover, in Schleswig-Holstein und in der Mark Brandenburg, erwächst nun also vor allem die Pflicht, die bisher festgestellten Tatsachen, die nicht mehr zu bestreiten sind, auf andere Weise wirklich zu erklären, d. h. also nachzuweisen, 1) wie diese Geschiebesande (zum erheblichen Teil mit großen, geschliffenen Geschieben) postglazial entstanden und über die Interglaziale hinübergekommen sind, 2) in welchem Zeitraum der Postglazialzeit sich diese warmen Floren und Faunen mit noch sicher diluvialen Organismen (*Rhinoceros*, *Belgrandia*, *Brasenia*, *Dulichium* usw.) gebildet haben und abgelagert sind und wie sie in die sonst bekannte Reihenfolge der Postglazialablagerungen: Yoldiazeit, Ancycluszeit, Litorinazeit, bzw. Kieferzeit, Eichenzeit, Buchenzeit hineingebracht werden sollen (S. 353).

Mit der bloßen Behauptung: diese Bildungen seien nicht interglazial sondern postglazial (Winterhude, Lauenburg, Kuhgrund), ist es nicht gethan.

Wenn die Monoglazialisten und ihre schwankenden, haltlosen Mitläufer auch nur die Hälfte ihrer Kritik und Hyperkritik, die sie so gänzlich unfruchtbar den Interglazialen und deren Lagerungsverhältnissen angedeihen lassen, an ihre eigenen Beobachtungen, die in der Regel sehr mangelhaft und anfechtbar sind, und an die Grundlagen ihrer eigenen theoretischen Anschauungen legen wollten, statt das sicher und einwandfrei Festgestellte immer und immer wieder anzuzweifeln und »fortzuerklären«, so wären unsere Kenntnisse über die Zusammensetzung und Gliederung des Diluviums schon wesentlich weiter fortgeschritten. — Ein großer Teil der anscheinend oder angeblich vorhandenen Unsicherheit in der Frage der Zahl und des Alters der Interglaziale ist in die an sich klaren und einfachen Verhältnisse erst künstlich durch falsche Parallelisierungen und durch gewaltsame Umdeutungen an sich einwandfreier und klarer Beobachtungstatsachen hineingebracht worden.

Es ist m. E. selbstverständlich, und ich bin mir selbst darüber nicht im Unklaren, daß dieser erste Versuch, alle für die Gliederung des Norddeutschen Diluviums verwertbaren Argumente: Interglaziale, Verwitterungszonen, Terrassen aus der schier unübersehbaren und sehr ungleichwertigen Literatur herauszuschälen und nach einem einheitlichen Gesichtspunkt zu verarbeiten, mit allerlei Unvollkommenheiten belastet ist, und daß manche der hier vorgenommenen Parallelisierungen und vorgetragenen Anschauungen wohl noch einer Revision bedürftig sind. Nachdem jetzt aber durch mehr als 40 Jahre eine solche Fülle von Einzelbeobachtungen über das Norddeutsche Diluvium zusammengebracht ist, ohne daß — abgesehen von F. WAHNSCHAFFES

»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. Klägerup 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

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): Gagel Curt

Artikel/Article: [Die Beweise für eine mehrfache Vereisung Norddeutschlands in diluvialer Zeit 444-502](#)