

eigenthümlichen Erzgänge einen Einfluss ausgeübt haben. Wie nämlich unter Anderem der Granit einerseits auf Zinnerzgänge von Einfluss war, so konnte er andererseits einen solchen zugleich auch auf relativ jüngere Silbererzgänge u. s. w. ausgeübt haben, wie sich diess besonders im Joachimsthaler Bergrevier am sichersten nachweisen liesse. Diese letztere Annahme unterliegt um so weniger einer schwierigen Deutung, als die relativ jüngeren Gänge eines bestimmten Reviers durch die Natur der vorhandenen älteren Gänge gleichsam schon im Vorhinein in ihrer Beschaffenheit prädisponirt wurden, ein Umstand, der durch die bei allen Erzrevieren in weit überwiegender Mehrzahl vorkommenden secundären Erz- und Metallbildungen nur seine frühere Bestätigung finden kann.

III. Ueber den Zusammenhang zwischen der gegenwärtigen Fauna und Flora der Britischen Inseln und den geologischen Veränderungen, welche deren Oberfläche, besonders während der Epoche der nördlichen Ueberfluthung, erlitten hat.

Von Edward Forbes.

(Memoirs of the Geological Survey of Great Britain. 1846, Vol. I, pag. 336.)

Mit zwei lithographirten Tafeln.

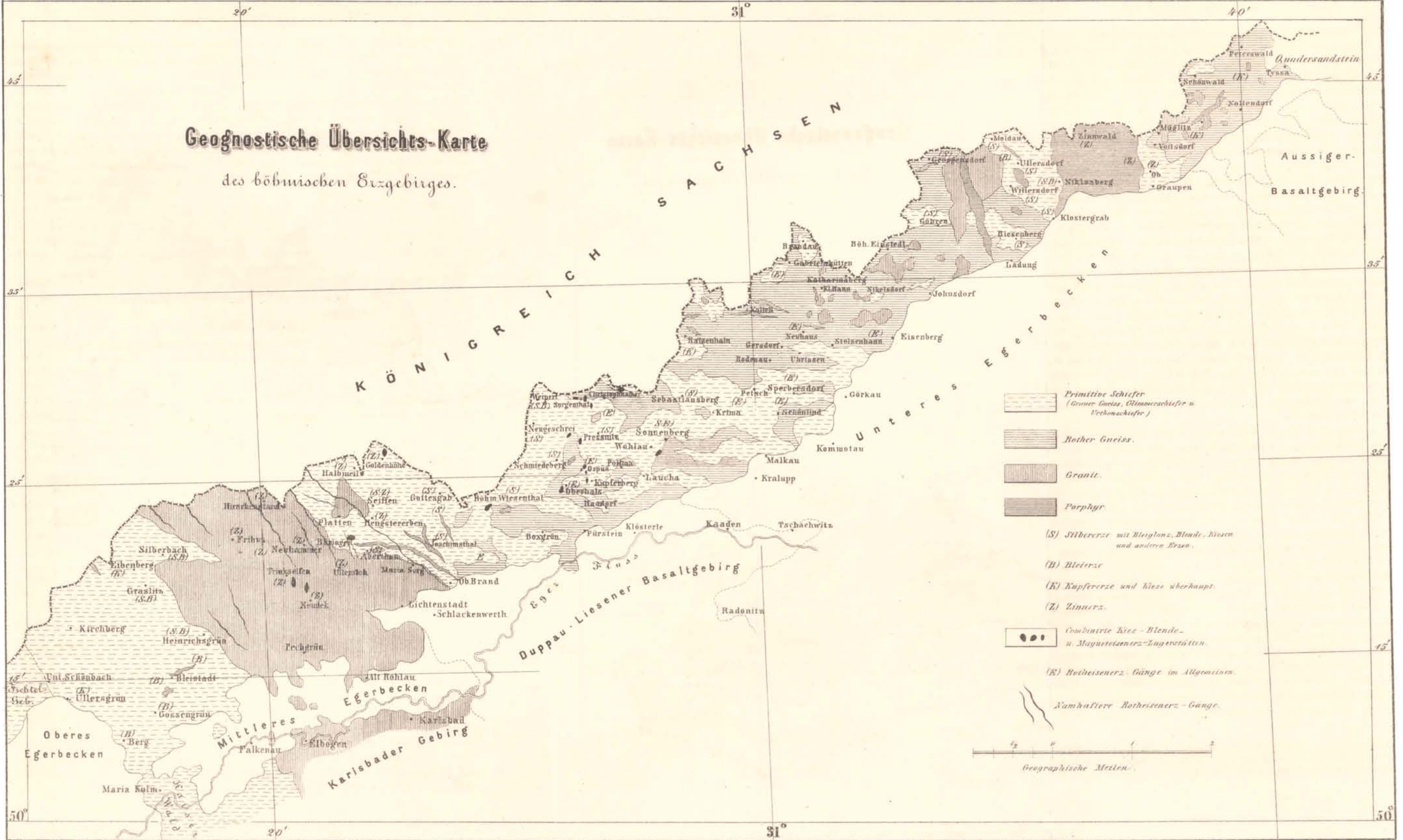
Vorwort von Dionys Stur.

Bei meinen pflanzengeographischen und pflanzengeschichtlichen Studien und Bestrebungen war es mir, der ich der englischen Sprache nicht kundig bin, von grosser Wichtigkeit, eine wörtliche Uebersetzung des vorliegenden Werkes des leider früh der Wissenschaft durch den Tod entrissenen Eduard Forbes, damals Professors der Botanik am King's College zu London und Paläontologen der geologischen Landes-Aufnahme des vereinigten Königreiches, später Professors in Edinburg, zu besitzen, die bis heute noch fehlte. Grisebach hat zwar im Berichte über die Leistungen in der Pflanzengeographie während des Jahres 1845 (Wiegmann's Archiv für Naturgeschichte, XII. Jahrg., II. Band, Berlin 1846, Seite 320) einen vollständigen Auszug eines Vorgängers dieser werthvollen Abhandlung, nämlich eines Vortrages, den E. Forbes bei einer Versammlung der *British Association* zu Cambridge (*Report of the meeting of the British Association held at Cambridge 1845, in Ann. Nat. Hist. 16, pag. 126*) gehalten, gegeben. Doch genügte mir dieser nicht.

Meiner Bitte und Aufforderung, die vorliegende wörtliche Uebersetzung zu meinem Gebrauche auszuführen, entsprach mit gewohnter Freundlichkeit der durch seine zusammenstellenden, Ordnung und Gründlichkeit ebensowohl, als Bequemlichkeit schaffenden Arbeiten, um die Entwicklung der Naturwissenschaften in Oesterreich hochverdiente Herr A. Fr. Graf Marschall. Ich sah der Vollendung dieser Arbeit mit um so grösserer Freude entgegen, als ich überzeugt war, dass sie kaum von irgend Jemanden besser, treuer und gelungener geliefert werden konnte.

Die Möglichkeit, dass diese Arbeit, wenn sie einmal beendet, der Oeffentlichkeit übergeben werden könnte, behielten wir, Herr Graf Marschall und ich, sofort im Auge. Auch sollte sie leicht zugänglich sein und namentlich unter unseren vaterländischen Naturforschern, in der Hauptstadt sowohl als in den Provinzen, die möglichst grösste Verbreitung finden. Zu diesem Zwecke eignet sich

Geognostische Übersichtskarte des böhmischen Erzgebirges.



wohl am besten das Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, welches, abgesehen davon, dass es im Auslande eine grosse Verbreitung findet, im Inlande in allen Bibliotheken, insbesondere auf den höheren Lehranstalten in den Kronländern, vorliegt.

In Folge unseres Ansuchens hat der Director der k. k. geolog. Reichsanstalt, Herr k. k. Sectionsrath W. Haidinger, da die Abhandlung eines die allgemeine Geologie als Wissenschaft umfassenden Inhaltes ist, beschlossen, dieselbe in dem eben erwähnten Jahrbuche der k. k. geol. Reichsanstalt zu veröffentlichen.

Ich glaube im Namen aller jenen Naturforscher — und die Zahl derselben ist gewiss keine geringe — die wegen Mangels an Kenntniss der englischen Sprache das Vergnügen sich versagen mussten, diese „durch Originalität ausgezeichnete Arbeit von Forbes“ zu lesen, den beiden Männern, Herrn Director Haidinger und Herrn Grafen Marschall, die uns dieses Vergnügen ermöglichen, unseren besten Dank und Anerkennung aussprechen zu müssen.

Die strengwissenschaftliche, aber etwas scharf absprechende Kritik Grisebach's (Wiegmann's Archiv 1846, II, Seite 320 u. s. f.) über den oberwähnten Vortrag des E. Forbes mag wohl theilweise Ursache sein, dass die vorliegende Abhandlung wenig Eingang und Anklang in Deutschland gefunden. Trotz dem hat diese Arbeit von Forbes zu manchen Resultaten geführt, und weitere werthvolle Versuche und Untersuchungen veranlasst. Ich will hier nur auf den interessanten Abschnitt über den wahrscheinlichen Ursprung der lebenden europäischen Pflanzenarten in Alph. De Candolle's *Géographie botanique raisonnée*, II. Band, Seite 1312 hindeuten, wo der berühmte Verfasser die Meinungen E. Forbes's in Kürze auseinandersetzt, mit eigenen und Anderer Nachträgen commentirt, und auf diese Weise den Gegenstand der Forbes'schen Abhandlung erweitert und vervollständigt.

Dass das Spiel mit den Hypothesen, das, wie es scheinen mag, E. Forbes in der vorliegenden Abhandlung zu weit getrieben, von der strengen Wissenschaft nicht als ganz nutzlos verworfen werden solle, beweisen endlich die Arbeiten Alph. De Candolle's l. c. Seite 1317 u. s. f. und O. Heer's *Sur l'origine probable des êtres organisés actuels des Iles Açores, Madère et Canaries (Lettre de M. Heer à M. Alph. De Candolle, Bibliothèque universelle de Genève, Avril 1856)* [wovon die Uebersetzung gehörigen Orts weiter unten beigegeben ist], die die Forbes'sche Hypothese über die ehemalige Existenz des alten atlantischen Continents bestätigen und beinahe zur Gewissheit erheben.

Doch ist es insbesondere jener Theil der vorliegenden Abhandlung, der sich mit der Fauna der britischen Meere, der Vertheilung der einzelnen Arten in denselben und der Vergleichung der gegenwärtigen mit der Fauna der Eiszeit beschäftigt, der für unsere vaterländischen Untersuchungen von Interesse ist und nützlich zu werden verspricht.

Wir haben mit Vergnügen von der Erforschung der unterseeischen Fauna und Flora im Gebiete des Quarnero durch Herrn Professor Dr. Lorenz in Fiume vernommen. Die entsprechenden Pläne dieses Gelehrten, die Behufs dieser Erforschung von demselben verfasst und veröffentlicht werden, berechtigen uns zu hochgespannten Erwartungen.

Möge die vorliegende Uebersetzung, wenn auch nicht dem gewandten Führer dieser Unternehmung, doch wenigstens Jenen, die sich mit der eigentlichen Bearbeitung besonderer Zweige derselben beschäftigen werden, das Studium über die Leistungen E. Forbes's erleichtern; denn dann ist das Ziel, das bei der Herausgabe des vorliegenden Werkes verfolgt wird, zum Theil wenigstens erreicht.

Und in der That kann es kaum ein zweites Land geben, das mehr Gelegenheit bieten würde, die von E. Forbes begonnenen Untersuchungen fortzuführen und dem gesteckten Ziele näher zu kommen, als unser grosses Vaterland. Hier die Alpen, das Riesengebirge, die nördlichen ungarischen — dort die südlichen siebenbürgischen Karpathen, der Karst mit dem südöstlich anstossenden Hochgebirge. Hier das Hochland von Böhmen, dort die Tiefebene von Ungarn, Galizien u. s. w. Endlich die grossen Flüsse, ausgebreiteten Süsswasser-Seen; das adriatische Meer, einerseits mit den seichten sumpfigen Ufern und Dünen-Bildungen, andererseits mit den Klippen und inselreichen felsigen Küsten. Ueberall sehen uns die grellsten Gegensätze, harmonisch zusammengestellt in der grossartig entwickelten Natur, einladend entgegen.

Wien, den 24. April 1858.

In den hier vorliegenden Bemerkungen über die Geschichte der einheimischen Fauna und Flora der Britischen Inseln, gehe ich von dem Vorhandensein von Art-Mittelpuncten aus, d. h. von bestimmten geographischen Oertlichkeiten, von welchen aus die Individuen jeder einzelnen Art sich verbreitet haben. Diese Voraussetzung muss als Gewissheit gelten, wenn der Begriff der Art (wie ihn die Mehrzahl der Naturforscher feststellt) den Begriff einer Verwandtschaft zwischen allen dazu gehörigen Individuen, und ihrer daraus zu folgender Abstammung von einem einzelnen oder von zwei Erzeugern (je nachdem die Geschlechter vereint oder getrennt sind) mit sich bringt.

Die Richtigkeit dieser Ansicht wird durch folgende Thatsachen kräftig unterstützt: 1) Arten aus verschiedenen Hemisphären unter ähnlichen Umständen vertreten sich wechselseitig, ohne identisch zu sein. 2) Arten unter ähnlichen Umständen in weit von einander entfernten geologischen Formationen, ohne dass sich gleiche Umstände in den dazwischen liegenden Formationen nachweisen liessen, sind ebenfalls vertretende, nicht identische. 3) Wo immer geographische oder geologische Verhältnisse, unter deren Zusammentreffen — und nur dann — gewisse Arten bestehen können, stetig fort dauern, zeigt sich auch eine Reihenfolge identischer Arten.

Ich enthalte mich jeder Erläuterung über diese drei Haupt-Thatsachen, die ich den wenigen Naturforschern, welche die Lehre der Art-Mittelpuncte bezweifeln, zur Bedachtnahme vorlege.

Die allgemeine und überlieferte Ansicht des Menschengeschlechtes hat den Begriff der Abstammung mit dem von gesonderten Arten verknüpft und durch das Abgehen von diesem Lehrsatz würden alle Beweisgründe, welche die Paläontologie der Geologie für Vergleichung und Identificirung der Gebilde und Bestimmung der Zeitfolge ihrer Entstehung darbieten kann, sehr im Zweifel gestellt werden. Es ist allbekannt, dass die Lehre von mehr als Einem Ursprungsort für jede einzelne Art und, demzufolge, von mehr als Einem ersten Erzeuger der zu ihr gehörigen Individuen, aus einigen Schwierigkeiten und scheinbaren Anomalien in deren Vertheilung entstanden ist, gleich jenen, welche — wie ich zeigen werde — vernunftgemäss erklärt werden können, ohne dass es hierzu einer solchen Voraussetzung bedürfe. Die Lehre von dem Art-Mittelpuncte einmal als richtig angenommen, bleibt die Aufgabe übrig: den Ursprung des Vereines von Pflanzen und Thieren nachzuweisen, welche gegenwärtig die Britischen Inseln bewohnen.

Die Schriften der Herren Fleming, Jenyns, Yarrell, Bell und W. Thomson haben unsere einheimischen Thierarten aufgezählt und ihre

Vertheilung erläutert; dasselbe haben die Herren Smith, Hooker, Lindley, Babington, Henslow und besonders Watson für unsere inländische Flora gethan; die Bildungs-Geschichte dieser Fauna und Flora bleibt aber noch zu erforschen, und diess will ich in vorliegender Arbeit versuchen.

Ein abgegränzter Flächenraum kann auf folgende drei Arten mit Thieren und Pflanzen bevölkert werden :

- 1) Durch Artenschöpfung innerhalb seines Umkreises.
- 2) Durch Uebertragung dorthin.
- 3) Durch Wanderung, bevor der Raum von angränzenden Räumen geschieden war.

Die erste dieser 3 Arten — wenn sie überhaupt innerhalb des in Betracht stehenden beschränkten Raumes stattgefunden hat, kann nur von geringem Einfluss auf die Feststellung der Thier- und Pflanzenwelt der Britischen Inseln gewesen sein, indem — mit sehr wenigen, meist zweifelhaften Ausnahmen — die Landthiere und die phanerogamen (*flowering*) Pflanzen innerhalb derselben mit continentalen Arten identisch sind.

Die zweite Art der Einführung von Thier- und Pflanzenformen wäre jedenfalls unzureichend geblieben. Wenn auch die Hauptmasse der Cryptogamen einige wenige Phanerogamen und eine kleine Zahl von Landthieren (ungerechnet die flugfähigen), durch Strömungen u. dgl. über das Wasser zwischen den Britischen Inseln und dem Festland geführt, oder (sofern von Pflanzen die Rede ist) durch Winde oder Vögel herüber gebracht werden konnten; so bleibt doch, bei all dem Spielraum, den man ähnlichen noch jetzt thätigen Agentien zuzugestehen geneigt sein mag, eine Menge Pflanzen und Thiere übrig, bei denen wir — sei es wegen ihrer körperlichen Beschaffenheit, sei es mit Rücksicht auf ihre jetzige Vertheilung — eine solche Ortsveränderung unmöglich annehmen können. Da innerhalb des beschränkten Raumes der Britischen Inseln, eine grosse Anzahl Thiere und Pflanzen nicht gleichförmig vertheilt, sondern auf bestimmte, seit Menschengedenken unverändert gebliebene, Bezirke angewiesen sind, so kann man unmöglich zugeben, dass die Agentien ihrer Herbeiführung gerade in der Art wirksam gewesen seien, dass eine solche scharfe Vertheilung aus ihnen hervorgehen müsste, noch kann man sich erklären, wie diese Agentien ferner thätig bleiben konnten, ohne die ursprünglichen Vertheilungsgränzen allmählich zu verwischen und aus der Flora und Fauna ein einziges gleichartiges Ganzes zu machen.

Nun bliebe noch eine dritte Weise, in der ein Land mit Pflanzen und Thieren bevölkert werden kann, nämlich durch Einwanderung von Einem oder mehreren angränzenden Landstrichen, bevor das erstere Land von ihnen losgerissen wurde. Hier berühren wir das Gebiet der geologischen Erscheinungen, deren Antheil an der gegenwärtigen Vertheilung organischer Wesen auf der Erdoberfläche bisher noch nicht gebührend beachtet worden ist. Auf diese Weise sind — nach meiner Meinung — die Britischen Inseln zumeist zu ihrer jetzigen Fauna und Flora gekommen; ehe ich jedoch die Art und Weise, wie dies geschehen konnte, auseinandersetze, muss ich einige Eigenthümlichkeiten ihrer Naturgeschichte — so wie sie britische Botaniker und Zoologen festgestellt haben — hervorheben, und deren Ursachen aufzulinden suchen.

Die gesammte Vegetation der Britischen Inseln umfasst fünf verschiedene, deutlich abgegränzte Floren; vier davon sind auf bestimmte Raumgebiete beschränkt, indess die fünfte nicht nur einen grossen Theil des Flächenraumes für sich ausschliesslich einnimmt, sondern auch in die Gebiete aller übrigen eingreift.

I. Um mit dem kleinsten Vegetations-Gebiet anzufangen, so finden wir die gebirgigen Theile des westlichen und südwestlichen Irlands durch botanische

Eigenthümlichkeiten charakterisirt, die auf dem Vorhandensein einiger weniger sprossenbildenden (*prolific*) Arten beruhen. Diese Arten sind: *Saxifraga umbrosa*, *Sax. elegans*, *Sax. hirsuta*, *Sax. Geum*, *Sax. hirta*, *Sax. affinis*; *Erica Mackaiana*, *Er. Mediterranea*; *Daboecia polifolia*; *Arbutus Unedo*; *Pinguicula grandiflora* und *Arabis ciliata*. Ferner mögen noch 2 bis 3 andere Arten — darunter *Allium Babingtonii* — zu derselben Gruppe gehören. Dieser Flora entspricht keine örtliche Gruppe von Thieren.

II. Der Flora des südwestlichen Englands und des südöstlichen Irlands sind mehrere Arten eigen, die man sonst nirgends auf den Britischen Inseln findet, und diese ganze Flora überhaupt steht in engster Verbindung mit der der Canal-Inseln und der benachbarten Theile Frankreichs. Auf diesen Inseln finden wir dieselbe Flora, zu der sich Arten gesellen, die weder in England noch in Irland einheimisch sind, z. B.: *Ranunculus ophioglossifolius*, *Sinapis Cheiranthus*, *Erucastrum incanum*, *Arthrolobium ebracteatum*, *Centaurea Isnardi*, *Linaria Pelisseriana*, *Echium violaceum*, *Orchis laxiflora*, *Allium sphaerocephalum* u. s. w., welche alle auf die ersten Anfänge des südeuropäischen Typus hindeuten. Zu ihnen gesellen sich Land-Mollusken desselben klimatischen Typus, eine *Helix aperta* und *Helix revelata*, welche ich beide zuerst auf Guernsey (1839) gefunden habe; erstere Art erreicht dort ihre äusserste nördliche Gränze; die zweite geht nicht höher hinauf als bis nach Devonshire, und ihr folgen dorthin mehrere Pflanzenarten von gleichfalls süd-europäischem Typus, ohne sich von dort aus weiter auf englischem Boden zu verbreiten. Solche Arten sind: *Helianthemum polifolium*, *Tamarix Gallica*, *Hypericum linearifolium*, *Oxalis corniculata*, *Lotus hispidus*, *Corrigiola littoralis*, *Polycarpon tetraphyllum*, *Bupleurum aristatum*, *Physospermum Cornubiense*, *Lobelia urens*, *Erica ciliaris*, *Salvia clandestina*, *Trichonema Columnae* und *Scilla autumnalis*.

Im südwestlichen Irland vermindert sich die Zahl dieser Pflanzen von französischem (*Gallican*) Gepräge merklich und man findet dort Formen, welche auch im südwestlichen England vorkommen und Herrn Watson's „Atlantischen Typus“ vertreten. Solche Formen sind: *Matthiola sinuata*, *Senebiera didyma*, *Medicago denticulata*, *Rubia peregrina*, *Antirrhinum Orontium*, *Linaria Elatine*, *Lin. Italica*, *Scrophularia scorodonia*, *Sibthorpia Europaea*, *Erica vagans*, *Cicendia filiformis*, *Teucrium Scordium*, *Hottonia palustris* u. A. — *Helix Pisana* ist über einen grossen Theil dieser Region verbreitet; *Testacellus halioideus* kömmt nur in deren englischen Theil vor, zu dessen britischer Stamm-Fauna vielleicht auch *Bulimus acutus* gehört. *Bufo Calamita*, so weit sie in Irland vorkömmt, ist vermuthlich auch diesem Bezirk eigenthümlich.

III. Im südöstlichen England, wo die Gesteine des Kreide-Systems zu ihrer höchsten Entwicklung gelangt sind, kommen viele Pflanzenarten vor, welche sich auch auf den gegenüberliegenden französischen Küsten finden, namentlich sogenannte „Kreide-Pflanzen“, welche die Botaniker der nördlicheren Landstriche so eifrig aufsuchen. Diese Flora gehört Hr. Watson's zweitem (germanischen) und zum Theil seinem dritten (englischen) Typus an. Zu ihr zählen — wiewohl nicht alle „Kreide-Pflanzen“ sind, folgende Arten: *Thlaspi perfoliatum*, *Linum perenne*, *Genista pilosa*, *Onobrychis sativa*, *Bryonia dioica*, *Caucalis daucoides*, *Dipsacus pilosus*, *Inula Conyza*, *Centaurea Calcitrapa*, *Phyteuma orbiculare*, *Gentiana Pneumonanthe*, *Verbascum Lychnitis*, *Verb. thapsiforme*, *Verb. Blattaria*, *Salvia pratensis*, *Ajuga Chamaepithys*, *Buxus sempervirens*, *Tamus communis*, viele Arten von *Orchideae*, vielleicht auch *Clematis Vitalba* und einige andere Pflanzen, die auch in der Region III vorkommen.

Der entomologische Charakter von Südost-England hängt wesentlich mit dieser Flora zusammen; ebenso der der Lungen-Weichthiere, von welcher hier — entweder ausschliesslich oder doch nur sehr selten in andere Bezirke der Britischen Inseln übergreifend — *Helix Pomatia*, *Hel. obvoluta*, *Hel. limbata*, *Hel. Carthusiana*, *Hel. Carthusianella*, *Clausilia ventricosa*, *Claus. Rudolphi* und *Bulimus montanus* vorkommen.

IV. Die Gipfel der britischen Alpen haben von jeher den Botanikern eine reiche Ausbeute von Pflanzenarten geboten, die sie fast nirgends auf den Britischen Inseln fanden. Diese Berg-Flora ist sehr artenreich auf den Bergen Schottlands, verhältnissmässig weniger auf den südlicheren Gebirgszügen, z. B. von Cumberland und Wales. Die auf den letzteren vorkommenden Arten sind durchgängig — *Lloydia serotina* allein ausgenommen — auch in den schottischen Hochlanden einheimisch; indess die alpinen Arten Schottlands alle auch mit Arten nördlicherer Gebirge — wie der Alpen Skandinaviens — identisch sind. Doch kommen dort mit ihnen Arten vor, die der hochschottischen Flora fehlen. Diese gegen Süden fortschreitende Verminderung alpiner Form ist eine wichtige Thatsache, die wir sogleich erläutern werden.

Die erste Art des skandinavischen Typus, die gegen Süden zu verschwindet, ist *Arenaria Norvegica*, welche auf die nördlichste der Schetland-Inseln beschränkt ist. An der Nordküste des festen Landes erscheint und verschwindet *Primula Scotica*, die für eine ausschliesslich schottische Pflanze galt, bis ich sie (1833) häufig in Norwegen auffand. Eine reiche Anzahl solcher nordischer Formen ist über die schottischen Alpen ausgestreut, ohne jedoch bis auf die Berge Englands zu reichen; dergleichen sind: *Draba rupestris*, *Lychnis Alpina*, *Arenaria rubella*, *Astragalus Alpinus*, *Sibbaldia procumbens*, *Saxifraga cernua*, *Sax. rivularis*, *Arctostaphylos Alpina*, *Phyllococe coerulea*, *Azalea procumbens*, *Gentiana nivalis*, *Myosotis suaveolens*, *Veronica Alpina*, *Ver. saxatilis*, *Salix arenaria*, *Betula nana*, viele Arten von *Juncus*, *Luzula* und *Carex*. Unter ihnen ist *Phyllococe coerulea* (eine für die Alpen Norwegens höchst charakteristische Art) entweder neuerlichst verschwunden oder der Ausrottung nahe, durch den Eifer der Sammler, welche wohl in Kurzem manche andere unserer seltenen alpinen Arten vertilgen und ihr einheimisches Vorkommen zweifelhaft machen dürften. So ist *Eriophorum Alpinum* jetzt ohne Zweifel aus der Reihe der britischen Arten verschwunden. Andere Pflanzen von minder ausgesprochenem alpinem Typus, wie *Moneses grandiflora*, *Pinguicula Alpina*, *Ajuja pyramidalis*, *Goodyeria repens* und *Corallorhiza innata*, überschreiten nicht die Südgränze Schottlands; noch andere von echt skandinavischem Typus, wie *Cornus Suecica*, *Linnaea borealis* und *Trientalis Europaea*, reichen bis in das nördliche England. Nur wenige dieser nördlichen und alpinen Formen erreichen die Berge von Wales; unter ihnen aber sind höchst charakteristische, als: *Arabis petraea*, *Cerastium Alpinum*, *Potentilla alpestris*, *Sedum villosum*, *Saxifraga muscoides*, *Sax. nivalis*, *Erigeron Alpinum*, *Salix reticulata*, *Sal. herbacea*, *Juncus filiformis* und *Junc. triglumis*. — Auch in Irland findet man einige wenige alpine oder subalpine Arten skandinavischen Ursprungs, vermuthlich von derselben Quelle herrührend und, zugleich mit ihnen, einige Arten der niederen Landstriche, wie *Lamium intermedium*, das in Schottland häufig vorkommt. Die Fauna der Britischen Inseln, so weit sie entwickelt ist, trägt gleichfalls den Charakter nördlicherer Gegenden. Der Alpenhase (*Lepus variabilis*), das Birkhuhn (*Ptermigan*) und der jetzt ausgerottete Auerhahn (*Capercaillie*) vertreten diese Fauna unter den höheren Thieren und die charakteristischen Insecten der hochländischen Fauna sind skandinavische Formen. Die Abwesenheit eigenhümlicher

Lungen-Weichthiere ist eben so bezeichnend für diese Uebereinstimmung, als der Typus der Insectenwelt; denn, während fast jede Gebirgsgegend von Europa ihre eigenthümlichen Arten von *Helices* und verwandten Gattungen aufzuweisen hat, fehlen diese gänzlich, sowohl in den britischen, als in den skandinavischen Alpen. — Herrn Watson's „Hochland Typus“ und (theilweise) dessen „schottischer“ und „hebridischer“ Typus fallen mit der Flora IV — wie wir so eben festgestellt haben — zusammen. Herr Watson rechnet noch zum „hebridischen Typus“ das seltene *Ericaulon septangulare*, eine sehr merkwürdige Pflanze, welche innerhalb Europa nur auf den Hebriden und zu Connamara, im westlichen Irland, vorkommt, eigentlich aber im hohen Norden Amerika's einheimisch ist, von wo sie durch natürliche Uebertragung, sei es in der Jetztzeit oder während einer vorweltlichen Periode, in die Britischen Inseln gelangt ist.

V. Die fünfte oder allgemeine Flora der Britischen Inseln, die — für sich allein oder gemeinsam mit einer der vier anderen — deren gesammten Flächenraum einnimmt, ist den Arten nach identisch mit der des mittleren und westlichen Europa's, d. h. mit der „Germanischen Flora“ im eigentlichen Sinn. Ihre allgemein verbreiteten Formen hat Herr Watson unter seinen „britischen Typus“ gebracht, die an bestimmte Oertlichkeiten gebundenen aber unter drei seiner Typen: dem „germanischen“, dem „englischen“ und dem „schottischen“ vertheilt. Diese Flora hat in Europa sich über viele örtliche Floren verbreitet und ist durch mehrere wirklich gemeine Arten, wie *Bellis perennis*, *Primula acaulis*, *Ranunculus acris*, *Ficaria ranunculoides*, *Cardamine hirsuta* und unsere gewöhnlichsten Baum- und Strauch-Gewächse deutlich bezeichnet. Ihre selteneren Arten sind wichtiger, so fern sie das Vorkommen der Flora und den Weg ihres Fortschreitens gegen Westen sichtlich darstellen. Einzelne Arten, wie *Anemone Pulsatilla*, *Myosurus minimus*, *Turritis glabra*, *Frankenia laevis*, *Holosteum umbellatum*, *Scleranthus perennis*, *Artemisia campestris*, *Melampyrum cristatum*, *Veronica verna*, *Ver. triphyllos*, *Stratiotes aloides* und *Sturmia Loeselii*, gehen nicht über die östlichen Grafschaften Englands hinaus. Andere haben in England und Schottland weite Räume in Besitz genommen, ohne jedoch bis nach Irland vorzudringen; solche Arten sind: *Thalictrum majus*, *Ranunculus hirsutus*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Thlaspi alpestre*, *Lychnis viscosa*, *Stellaria Nemorum*, *Genista Anglica*, *Astragalus Hypoglottis*, *Spiraea filipendula*, *Potentilla verna*, *Ligusticum Scoticum*, *Valeriana dioica*, *Scabiosa columbaria*, *Campanula glomerata*, *Gagea lutea*, *Acorus Calamus*. Einige, wie *Primula farinosa*, *Lysimachia thyrsoiflora* und *Convallaria verticillata* scheinen auf einen nördlicheren Ableitungspunct zu deuten, als der ist, von welchem die Mehrzahl der Arten der germanischen Flora ausgegangen ist. Einige Arten dieser Flora, welche am besten auf Kalkboden fortkommen, z. B. *Scabiosa columbaria*, *Sison Amomum*, *Campanula glomerata* u. A. kommen in den Kalkstein-Bezirken Irlands nicht vor, und gewisse Arten, die, da wo sie vorkommen, sandigen Boden vorziehen, wie *Ajuga Chamaepithys* (die eher zur Flora III als zur Flora V gehört) fehlen in Irland auch an solchen Stellen, die ihrem Gedeihen sonst am günstigsten wären. — Die Fauna, welche die Flora V begleitet, zeigt dieselben Eigenthümlichkeiten und verschwindet nach Norden und nach Westen zu. Unter den Vierfüßern kommen der Maulwurf, das Eichhörnchen, der Siebenschläfer und der Feldhase (*Lepus timidus*) nicht über den St. Georgs-Canal nach Irland, kleinere Vierfüßer nicht zu erwähnen. Von den schwerer fliegenden Vögeln fehlt in Irland die Hälfte der in England vorkommenden Arten; eben so verhält es sich mit den Reptilien, den Insecten und den Lungen-Weichthieren (siehe Herrn W. Thomson's Bericht). Unter den letztern finden sich Formen, z. B. *Helix Scarburgensis*, *Hel. excavata*,

Clausilia dubia und *Pupa alpestris*, welche den Typus der germanischen Fauna, im Gegensatz zu dem südlicherer Faunen, bezeichnen.

Die vorhergegangene Uebersicht der Regionen oder Bezirke, in welche die Flora und Fauna der Britischen Inseln eingetheilt werden kann, führte deren Einzelheiten nur in so fern auf, als sie zur Hervorhebung ihrer bezeichnenden Züge und Eigenthümlichkeiten nöthig waren und sie von denen erfasst werden konnten, welchen die ganze Menge des zu diesem Zweck aufgesammelten Materiales nicht geläufig ist. Die Vollständigkeit der Fauna und Flora der Britischen Inseln, welche hierin wohl jedes andere Land übertreffen dürften, macht es uns möglich auf Untersuchungen, wie die vorliegenden, einzugehen. Geologen, welche eine genauere Kenntniss der einheimischen Flora zu erlangen wünschen, als sie hier gegeben werden kann, verweise ich hierzu auf Herrn H. C. Watson's Arbeiten, welche zu den bedeutendsten dieser Art zählen. — Eine Erläuterung aller Ausnahmefälle, die in der britischen Fauna und Flora vorkommen, wird hier wohl niemand erwarten. Einige sind höchst schwierig zu erklären, doch ist weder deren Zahl noch deren Wichtigkeit gross genug, um unseren allgemeinen Schlussfolgerungen Eintrag zu thun und sie mögen mithin füglich einstweilen beiseits gelassen werden, bis eine vorgeschrittenere Forschung auch ihre Deutung ermöglicht. — Um das Wie und Wann dieser Eigenthümlichkeiten festzustellen, unter der — allein zulässigen — Voraussetzung nämlich, dass sie von Wanderungen herrühren, welche vor der Vereinzelung des in Frage stehenden Flächenraumes stattfanden, ist es nöthig, wo möglich zwei feste Zeitpunkte ausfindig zu machen, zwischen denen diese Wanderung oder Wanderungen vor sich gegangen sind.

Die eocene Periode der Tertiärzeit, jene während welcher sich der „Londoner Thon“ absetzte, gibt den ersten oder ältesten Zeitpunkt an, von welchem ab solche Wanderungen überhaupt beginnen konnten. Es liegen reichliche Beweise vor, dass die Flora wie die Fauna jener Theile des in Frage stehenden Flächenraums, welche damals über den Wasserspiegel hervorragten, sehr verschieden von der jetzigen Thier- und Pflanzen-Bevölkerung waren und ein wärmeres Klima genossen, als für diese (so weit sie an das feste Land gebunden sind) gedeihlich gewesen wäre.

Die gewöhnlich „historisch“ genannte Periode, d. h. die des ersten Erscheinens des Menschen auf der Erde, gibt einen zweiten Zeitpunkt ab, vor dessen Eintritt die Wanderungen (wenigstens zum grössten Theil) vor sich gingen. Die grossen Torflager, zum Theil aus Ueberbleibseln ausgedehnter Wälder gebildet, welche wahrscheinlich einen grossen Theil der jetzigen Oberfläche der Britischen Inseln, während der ersten Stufe der eigentlich historischen Epoche bedeckten, lagern auf den Süsswasser-Mergeln der nach-pliocenen Epoche, während welcher der *Cervus megaceros* lebte, und diese wieder ruhen auf der Oberfläche oder in den Einsenkungen der pleistocenen Tertiär-Gebilde, welche der emporgehobene Grund des Meeres der Eis-Epoche sind.

Während der nach-pliocenen Epoche wanderte die Hauptmasse der britischen Fauna und Flora aus dem germanischen Gebiet des europäischen Festlands, über den erhobenen Grund des vorweltlichen Eismeer, ein. Die ganze, oben mit V. bezeichnete Flora, die überwiegende Mehrzahl der britischen Pflanzenarten, jede dort allgemein verbreitete Pflanze, jeder dort gemeine Vierfüsser, welcher nicht bis Irland oder Schottland reicht, ist „germanischen“ Ursprungs; dasselbe gilt von der Mehrzahl der britischen Lungen-Weichthiere. Die östlichen Grafschaften England's weisen einige zoologische und botanische Eigenthümlichkeiten auf; diese lassen sich aber in jedem einzelnen Falle darauf zurückführen, dass „germanische“ Pflanzen- und Thier-Formen in ihrer Verbreitung gehemmt

wurden. Die Arten von „germanischem“ Typus vermindern sich nach Westen zu und vermehren sich jenseits des deutschen Oceans. Andererseits beruhen die Eigenthümlichkeiten der irischen und schottischen Fauna und Flora entweder auf dem Vorhandensein von Arten von nicht germanischem Typus oder auf der Abwesenheit englischer Arten, welche diesen Typus an sich tragen. Was Pflanzen und Mollusken betrifft, welche an Oertlichkeiten von bestimmter mineralogischer Beschaffenheit hängen, z. B. die sogenannten Kalk-Pflanzen und Thiere, und daher nie allgemein verbreitet sind, so findet man, dass Arten von „germanischem“ Typus gegen Westen zu — z. B. in Irland — fehlen, wenn auch dort die Bedingungen zu ihrem Gedeihen und ihrer Verbreitung reichlich vorhanden sind. Welche kann die Ursache dieser Eigenthümlichkeiten sein, wenn es nicht die Hemmung der Einwanderung „germanischer“ Typen ist? und wenn wir erkannt haben, dass das Irische Meer in dem emporgehobenen Boden des Meeres der Eiszeit ausgehöhlt ist, von welchem Boden mächtige und ausgebreitete Massen das englische Ufer dieses Meeres, die Insel Man und — noch weit deutlicher — die Küsten Irlands umgürten, und dass *Cervus megaceros* auf der grossen pleistocenen Ebene lebte, können wir zweifeln, dass die Mehrzahl „germanischer“ Typen, welche noch jetzt die Flora und Fauna Irlands zusammensetzen, über diese Ebene dorthin einwanderte? und dass die Einwanderung minder verbreitungsfähiger Arten, welche gegenwärtig England eigenthümlich sind, durch den Bruch dieses natürlichen Uebergangs gehemmt wurde? Dass diese Voraussetzung richtig ist, beweiset das allgemein bekannte Nichtvorkommen gewisser Thierarten in Irland und besonders die Armuth dieser Insel an Reptilien, wie sie nachstehende vergleichende Tabelle (aus Herrn Thomson's schätzbarem Bericht über die irische Fauna) ersichtlich macht:

| | Belgien: | Gross-Britannien: | Irland: |
|-----------------------------|----------|-------------------|---------|
| Saurier: | | | |
| <i>Lacerta</i> | 3 | 2 | 1 |
| <i>Anguis</i> | 1 | 1 | — |
| Ophidier: | | | |
| <i>Coluber</i> | 2 | — | — |
| <i>Natrix</i> | 1 | 1 | — |
| <i>Vipera</i> | 2 | 1 | — |
| Batrachier: | | | |
| <i>Rana</i> | 2 | 1 | 1 |
| <i>Bombinator</i> | 3 | — | — |
| <i>Ilyla</i> | 1 | — | — |
| <i>Bufo</i> | 2 | 2 | 1 |
| <i>Salamandra</i> | 1 | — | — |
| <i>Triton</i> | 4 | 3 | 2 |

Worauf kann der (numerische nicht spezifische) Unterschied, welchen diese Tabelle zwischen den Reptilien-Faunen Gross-Britanniens und Belgiens nachweist, beruhen? doch nur auf demselben Grund, auf welchem der Unterschied zwischen den Faunen und Floren des östlichen Englands und Deutschlands beruht, nämlich auf der Zertrümmerung des gehobenen Bodens des deutschen Oceans der Eiszeit, welche möglicherweise — ja sehr wahrscheinlich — langsamer vor sich ging und später zu Ende kam, als die Trennung Britanniens von Irland.

Ogleich die Annahme einer Wanderung von Thieren und Pflanzen über die grosse germanische Ebene die Anwesenheit der Mehrzahl der britischen Arten

erklären mag, welche von Westen her gekommen sind, so bleibt doch immer in den Bergen von England, Schottland und Wales eine beträchtliche Flora und ein Theil der Fauna übrig, welche auf eine solche Quelle nicht zurückgeführt werden kann, da sie ersichtlich nicht dem Westen des vorweltlichen Europa's, sondern der skandinavischen Region ursprünglich angehörten. Der alpine Charakter der meisten dieser Formen gestattet nicht, sie mit einiger Wahrscheinlichkeit quer über die grosse germanische Ebene, von deren nördlichsten Rand her, herbeizuführen, wenn auch einige wenige Pflanzen, welche dem nordöstlichen England und dem südöstlichen Schottland ein eigenthümliches Ansehen, von dieser Quelle herrühren mögen; daher ich sie auch als „germanisch“ betrachte. Die eben jetzt in Frage stehenden Pflanzen und Thiere konnten nicht nach der Zerstörung der germanischen Ebene hierher gelangen, denn zu jener Zeit hatten die Britischen Inseln bereits ihre gegenwärtige Gestalt angenommen, und die Oertlichkeiten jener Arten waren schon damals Bergspitzen. Wir haben gesehen, dass die germanische Ebene und die centrale britische Ebene einst Theile des emporgehobenen Bodens eines früher bestandenen Meeres waren, welches Meer, so weit wir seine Spuren verfolgen können, einen grossen Theil der Britischen Inseln bedeckte, so dass damals die dortigen Berge nur als niedere Inseln über den Seespiegel hervorragten. Diess war das Meer der eigentlichen Eiszeit, da das Klima des nördlichen und theilweise des mittleren Europa's bedeutend kälter war, als es gegenwärtig ist. Die Ueberreste der Seethiere, die man in den Schichten findet, welche das vorweltliche Eismeer absetzte, bestätigen diese Thatsache, so wie auch — wie wir sogleich sehen werden — die Flora der damaligen Inseln. Diess war die Zeit der Gletscher und Eisberge, der Felsblöcke, der Geschiebe und der Risse und Einschnitte, mit welchen diese ihren Weg bezeichneten. Die damaligen physischen und zoologischen Umstände hatten Aehnlichkeit — ja waren fast identisch — mit den jetzt vorhandenen der nordöstlichen Küste Amerika's, innerhalb der Gränze des sommerlichen Treibcises. Zieht man diese Linie quer über die südliche Hälfte von Irland und England — aber nicht weiter südlich — setzt man sie dann so weit nach Osten fort, bis sie die Kette des Urals berührt (wie Sir Roderick Murchison es in seinem grossen Werk über Russland bewiesen hat), so umschreibt diese Linie einen weiten Flächenraum, innerhalb dessen die klimatischen Verhältnisse derart sind, dass sich daraus alle organischen Erscheinungen der pleistocenen Störungen und der Bildung des Lehms mit Gesteinsblöcken erklären lassen. Während dieser Epoche (welche mit meiner IV. Flora zusammenfällt) erhielten Schottland und Wales, theilweise auch Irland, damals Inselgruppen inmitten eines Eismeres, ihre alpine Flora und einen kleinen Theil ihrer Fauna, z. B. den Auerhahn (*Capercaillie*), den Alpenhasen u. dgl. Pflanzen von subarktischem Charakter wuchsen an den Meeresufern; als aber ein neuer Zustand der Dinge eintrat, als der Boden des Eismeres emporgehoben wurde, veränderten sich die Inseln in Berge, das Klima veränderte sich und eine dem neuen Zustand angepasste Bevölkerung von Thieren und Pflanzen verbreitete sich über das neu entstandene trockene Land. Die Pflanzen der kälteren Epoche blieben nur auf den Berggegenden übrig, welche so weit emporgehoben worden, dass ihr Klima dem ähnlich blieb, welches auf ihnen herrschte, als sie noch niedere Eilande oder Inselreihen im Eismeer waren.

Nachdem wir nun die Eigenthümlichkeiten der allgemeinen Flora und Fauna der Britischen Inseln und derer ihrer alpinen Gegenden erläutert haben, bleiben noch einige beschränkte Gruppen von organischen Wesen übrig, welche eigenthümliche Charaktere an sich tragen und sich durch die eben erwähnten geologischen Thatsachen nicht erklären lassen. Solcher Gruppen sind drei vorhanden.

1) Die Thiere und Pflanzen (grösstentheils des Kreidebodens), welche dem südöstlichen England einen eigenthümlichen Zug ertheilen. 2) Die, welche dem südwestlichen England und dem südöstlichen Irland eigenthümlich sind und meist auch auf den Canal-Inseln vorkommen. 3) Die, zwar artenarme aber für die allgemeine Vegetation sehr wichtige Pflanzengruppe, welche der Flora eines grossen Theils des westlichen Irlands ein eigenthümliches und sehr merkwürdiges Gepräge aufdrückt. — Diese 3 Unter-Floren sind verwandt mit und abgeleitet von europäischen Pflanzengruppen, die jenseits der Südgränze des grossen germanischen Gebietes vorkommen. Da die südlichen Gegenden Englands und Irlands während der Eiszeit wahrscheinlich über das Meer hervorragten, mögen sie vor dieser Periode, im Laufe derselben oder nach ihr dorthin gelangt sein. Für die Einwanderung vor dem Beginn der Eiszeit streiten gewichtige Gründe. Im Allgemeinen können die südlichen Floren als die ältesten angenommen werden, namentlich wo sie nur in Bruchstücken, und mit mehr und mehr südlichem Charakter vorkommen. Die von mir mit III. bezeichnete Flora ist die ausgebreitetste; ich habe sie die „Kentische Flora“ genannt, wegen der grossen Zahl der Arten, die ausschliesslich oder vorzugsweise auf den Kreidegesteinen dieses Bezirkes vorkommen. Die Vorliebe solcher Pflanzen für Kreideboden ist aber zufällig und nicht den betreffenden Arten wesentlich eigen; denn in anderen Gegenden findet man sie ebenso auf Kalksteinen jeder Art, auch auf kalkhaltigem Sand und Thon; sie sind also eher Kalk- als Kreide-Pflanzen. Wo nicht etwa von einer, an eine bestimmte Oertlichkeit gebundenen Art die Rede ist, darf nicht vergessen werden, dass die Verbreitung der Arten noch von anderen Umständen abhängt, als von der Gegenwart irgend einer bestimmten Gebirgsart und dass z. B. Kreide an und für sich nicht irgend eine Art durch freiwillige Zeugung (*generatio aequivoca*) hervorzubringen vermag. Wo sogenannte Kreide-Pflanzen sich nicht auf sonst für sie geeignetem Kalkboden jenseits des Kreide-Gebietes (also für England nördlich von diesem) nicht vorkommen, ist ihre Abwesenheit vielmehr in geographischen Ursachen, welche ihre Verbreitung nach dieser Richtung hin hemmten, zu suchen. Die in Frage stehende Flora ist offenbar aus den nordwestlichen Gegenden Frankreichs herübergekommen, und da die Geologen die einstige Verbindung der beiden Küsten des Canals als unbezweifelbar annehmen, ist der Weg, auf dem sie nach England einwanderte, deutlich genug nachgewiesen. Die Vereinzelnung dieser Flora mag mit der Bildung der Meerenge von Dover zusammenfallen, und wenn diese Unterbrechung des Zusammenhangs der Zerstörung der grossen germanischen Ebene voranging, so kann man füglich der Kentischen Flora ein sehr hohes Alter zuschreiben. Noch älteren Ursprungs scheint die Flora Nr. II. zu sein, deren Eigenthümlichkeiten besonders in Cornwall, Devonshire und im südöstlichen Irland hervortreten. Diese Flora — der Ueberrest einer grössern — ist unbezweifelbar ein Theil der Flora der Canal-Inseln und der angrenzenden Provinzen Frankreichs. Sie trägt einen noch südlicheren Charakter als die Flora Nr. III. und bildet gleichsam den Uebergang von der grossen central-europäischen Flora zu der südlichen oder Mittelländischen. Der Raum, den diese devonische oder normannische Flora einnimmt, ist — in geologischer Hinsicht — der Ueberrest einer grossen Scheidewand, deren Zerstörung vermuthlich der Bildung der höheren und engeren Theile des Canals voranging. Zugleich bezeichnet er das südliche Gestade des urweltlichen Eismeereres.

Wenn ich indess die Ansicht aufstelle, dass die kentische und devonische Flora früher eingewandert sind als die germanische und die der Eiszeit, so lege ich doch darauf kein besonderes Gewicht. Da die Meerenge von Dover nicht offen stehen konnte, bevor der grössere Theil der germanischen Ebene und deren

ganzes Centrum zerstört worden war, so mögen Jene, welche gegen das Ueberleben dieser beiden Floren, zur Zeit als sie die Ufer des vorweltlichen Eismeres einnahmen, Einsprache thun, mit Recht annehmen, dass ihre Einwanderung gleichzeitig mit der der germanischen Flora stattfand; dass der englische Canal nachpliocenen Ursprungs ist und dass die grosse devonische Scheidewand erst mit dem Schluss der Eiszeit auftrat. Nach dieser Ansicht würden die fünf Einwanderungs-Epochen auf drei zurückgeführt werden, ohne dass indess die Haltbarkeit meiner Theorie im Allgemeinen darunter litte.

Wenn auch das Alter der kentischen und devonischen Floren einem Zweifel unterliegen kann, so ist diess (wenn man meine Vordersätze einmal zugegeben hat) bei meiner Flora Nr. 1, welche dem südwestlichen und westlichen Irland einen eigenthümlichen botanischen Zug aufdrückt, durchaus nicht der Fall. Die Zahl ihrer eigenthümlichen Arten beträgt kaum 20, diese aber nehmen in der Berg-Vegetation dieser Landstriche eine bedeutende Stelle ein. Bemerkenswerth ist an diesen Pflanzen (denn bis nun sind noch keine Landthiere derselben Periode bekannt geworden und ihre dortige Existenz ist überhaupt nicht wahrscheinlich), dass sie sämmtlich Arten angehören, welche gegenwärtig ausschliesslich, oder doch in Menge, auf der pyrenäischen Halbinsel, und namentlich in Asturien, vorkommen. Ihr Vorkommen in Irland lässt sich aus keiner der jetzt bestehenden Meeresströmungen erklären, und wenn man selbst annehmbare Gründe hätte, sie der grossen Strömung („Rennel's Strömung“) zuzuschreiben, welche an der Nordküste von Spanien vorbeigeht und dann die Westküste von Gross-Britannien und Irland bestreicht, so müssen jene Pflanzenformen, anstatt an ihrer jetzigen Stelle, in den südlichen Theilen der Landstriche längs dem englischen Canal vorkommen, wo man sie jetzt nicht findet. Eben so wenig kann man die Uebertragung ihrer Samen durch die Luft annehmen, indem sie sämmtlich Familien angehören, deren Samen zu einer solchen Uebertragung nicht geeignet sind und die Syngenesisten und andere Arten mit gefedertem Samen, welche in Spanien ihnen beigesellt sind, der irischen (Nr. 1) Flora fehlen; abgesehen davon, dass es unerklärlich wäre, warum — durch eine lange Reihe von Jahrhunderten — dieselben Luftströmungen sie nicht noch weiter hin, auf einem Landstrich mit zahlreichen, für ihr Gedeihen ganz geeigneten, Oertlichkeiten verbreitet hätten. Ich suche diese merkwürdige Flora durch die Annahme zu erklären, dass in einer, der Einwanderung aller bisher hier besprochenen Floren vorangegangenen Periode, das westliche Irland mit dem nördlichen Spanien geologisch verbunden oder ihm doch sehr genähert war; dass die Flora des verbindenden Landstrichs eine Fortsetzung der pyrenäischen Peninsular-Flora war, deren nördliche Gränze vermuthlich in das westliche Irland fiel; dass die Zerstörung der verbindenden Landstrecke während der Eiszeit stattfand und dass die gleichzeitigen klimatischen Veränderungen die Hauptmasse der südlichen Flora Irlands zerstörten, so dass nur noch die ausdauerndsten Arten: *Ericae*, *Saxifragae*, *Arabis petraea*, *Pinguicula grandiflora* — jetzt die einzigen Reste unserer ältesten Flora — diesen Wechsel überlebten. Diese Behauptung mag etwas auffallend erscheinen und setzt gewaltige geologische Vorgänge voraus. Bei der jetzt vorhandenen weiten Kluft zwischen Irland und Asturien mag die Annahme einer Festland-Verbindung zwischen heiden, zu einer Zeit als noch jetzt lebende Pflanzen in beiden Landstrichen vorkamen, gewagt, ja sogar phantastisch erscheinen. Welche geologischen Gründe sprechen nun für diese Voraussetzung? Während der Ablagerung der miocenen Gebilde bedeckte ein — wahrscheinlich seichtes — Meer die ganze mittelländische Region (tertiäre Gebilde von Cerigo, Candia, Malta, Corsica, Algier), das südliche Frankreich (Montpellier, Bordeaux), den

westlichen Theil der pyrenäischen Halbinsel (Lissabon) und erstreckte sich bis zu den Azoren (Sancta Maria). Dieses Meer war, beinahe gleichförmig, von einer gewissen Menge von Thierarten bewohnt, wie aus den zoologischen Charakteren ihrer Ueberreste hervorgeht. Zu Ende der Miocen-Periode gingen grosse geologische Veränderungen vor, wie die miocenen Ablagerungen beweisen, die Lieut. Spratt und ich im Lycischen Taurus in einer Meereshöhe von 2000 — 6000 Fuss entdeckten. Es scheint eine ziemlich gleichförmige Erhöhung des grossen miocenen Meeresbodens im mittelländischen Centrum und im westlichen Europa vor sich gegangen zu sein. Mit dieser konnte, aller Wahrscheinlichkeit nach, die festländische Verbindung zwischen Irland und Spanien, oder doch die Annäherung der beiderseitigen Küsten zusammenfallen. Meine eigene Meinung ist: dass ein grosses miocenes Festland, mit der eigenthümlichen Fauna und Flora, die man jetzt die „mittelländische“ nennt, sich weit in den Atlantischen Ocean — bis über die Azoren hinaus — erstreckte und dass, aller Wahrscheinlichkeit nach, der grosse halbkreisförmige Kreis von Tangen (*Gulf weed*) zwischen 15 und 45 Grad nördlicher Breite, die Richtung der Küstenlinie dieses alten Festlandes bezeichnet und der Land-Vegetation dieser Küste entsprach ¹⁾. Ueber ein solches Festland konnten die Wanderungen jener Flora, deren geringe Ueberbleibsel wir jetzt im westlichen Irland noch finden, leicht

1) Folgender Auszug aus den Schriften eines der grössten jetzt lebenden Algologen dürfte beweisen, dass auch botanische Gründe für diese meine Annahme streiten:

„Es ist viel über den Ursprung dieser Tange und über die Frage: ob sie im schwimmenden Zustande fortwachsen, verhandelt worden. Die Frage über deren Ursprung ist noch ganz unerledigt, da keine der längs der Küsten der Tropenländer häufigen Arten von *Sargassum* genau mit dem *Sarg. bacciferum* übereinstimmt. Dass die Urältern der jetzigen Tange von einem festen Standort aus eingewandert sind, ist wahrscheinlich, aber nicht beweisbar; dass sie noch jetzt zu wachsen und zu blühen fortfahren, ist ganz gewiss. Wer solche Tange aus dem Meere gezogen und aufmerksam betrachtet hat, muss wahrgenommen haben, dass nicht nur das Leben der Pflanze kräftig ist, sondern dass sie beständig neue Triebe ansetzt, die sich durch ihre blass-olivengrüne durchscheinende Färbung von dem alten rüthlich-braunen (*foxy*) Laub scharf unterscheiden lassen. Wie aber pflanzt sich dieser Tang fort, da er nie Früchte hervorbringt? Wie mir scheint, durch Abtrennung (*by breakings*). Das alte, sehr spröde Laub bricht durch einen Zufall ab und das Bruchstück lebt fort und treibt von allen Seiten junge Schösse aus. Viele kleine Stücke, die ich untersuchte, waren eben so lebenskräftig, als die grösseren; sie waren aber gewiss nicht aus Samen gewachsen, sondern abgebrochene Zweige, jedes mit einem Bruchstück des alten Laubes, aus welchem junge Triebe hervorkamen. So wie die Pflanze wächst, nähert sie sich der Kugelform, indem die Zweige, wie aus einem Mittelpuncte, nach allen Seiten hin hervorwachsen. An den britischen Küsten haben wir zwei Formen: *Fucus Mackayi* und *Fucus vesiculosus* var., *B. subcostatus* (*Fucus Balticus* Ag.), deren Wachsthum dem von *Sarg. bacciferum* analog ist. Beide sind noch nie in befestigter Lage gefunden worden, obsehon sie in unermesslichen Schichten vorkommen; die eine bewohnt schlammige Meeresgestade, die andere salzige Moräste; beide wachsen und blühen dort. Eine weitere auffallende Aehnlichkeit dieser beiden Formen mit *Sarg. bacciferum* ist, dass man noch nie ein Exemplar mit Früchten gefunden hat. Sollte sich später erweisen, dass *Fucus Mackayi* nur eine durch örtliche Umstände hervorgebrachte Form von *F. nodosus* ist, könnte daraus nicht geschlossen werden, dass *Sarg. bacciferum* (welches ungefähr im gleichen Grade von *Sarg. vulgare* abweicht, wie *F. Mackayi* von *F. nodosus*) nur eine pelagische Abart des so wandelbaren *Sarg. vulgare* ist? (Hercy: „*Manual of the British Algae*“ (1841). *Introduct.* pp. XVI, XVII). —

Mein Freund und College Dr. Jos. Hooker, welcher viele Gelegenheit hatte, das *Sarg. bacciferum* zu untersuchen, hält es gleichfalls für eine abnorme Bildung des *Sarg. vulgare*. Letzteres hält sich wesentlich an die Küstenstriche, wo es — in sehr beschränkter Tiefen-Verbreitung (*vertical range*) — auf Felsen wächst; ich schlage daher vor, die abnorme Bildung des jetzigen *Sarg. bacciferum* (*Gulf-weed*) durch das Versinken der alten Küstenlinie, auf welcher es ruht, unter den jetzigen Wasserspiegel zu erklären.

geschehen. Hiernach wäre die Gesammtheit der britischen Fauna und Flora nach-miocenen Ursprungs.

[Weiter, und mit besonderem Bezug auf die botanische Topographie der Azoren, der Canarien und Madeira's, ausgeführt ist die, hier von E. Forbes ausgesprochene Vermuthung über die Existenz eines westlichen miocenen Festlandes (*Atlantis*), in einem Schreiben Professor Osw. Heer's an Prof. Alph. De Candolle (*Bibliothèque universelle de Genève, Avril 1856*). Es dürfte den Lesern erwünscht sein, hier eine wortgetreue Uebersetzung des (französischen) Originals zu finden, dessen Werth dadurch erhöht wird, dass Prof. Heer bekanntlich, seiner Gesundheit wegen, einen Winter auf Madeira zugebracht und diese Zeit unfreiwilliger Musse auf das eifrigste und erfolgreichste im Dienste der Wissenschaft benutzt hat.]

„In Ihrem Werk über Pflanzen-Geographie, welches ich mit dem höchsten Interesse gelesen, haben Sie sich der Ansicht Eduard Forbes's über die Ausbreitung des europäischen Festlandes bis zu den Azoren und Canarien während der Miocen-Periode angeschlossen und dieselbe mit neuen Gründen bestärkt ¹⁾. In der That beweiset der vorherrschend europäische Charakter, den wir in der Flora, wie in der Insecten-Fauna dieser Inseln wiederfinden, ihre ehemalige Verbindung mit dem Festlande.“

„Wir dürfen indess nicht übersehen, dass, Europa gegenüber, diese Inseln von denen des Mittelmeeres gänzlich verschieden sind. Sie unterscheiden sich vorerst durch die grössere Anzahl ihrer eigenthümlichen Pflanzen, die $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{5}$ der Gesammtzahl der Arten gleichkömmt; ferner durch einige, in allen diesen Inseln auftauchende, amerikanische Typen. Wir sehen dort nicht nur einige amerikanische Arten, die durch irgend eine zufällige Einwirkung (Winde, Meeresströmungen u. dgl.) oder durch menschliche Einwirkung dahin gelangen konnten, sondern auch amerikanische Gattungen, durch eigenthümliche Arten vertreten. Als solche will ich hier die Gattungen *Clethra*, *Bystropogon* und *Cedronella* anführen; ja selbst die einzige Fichte der Canarien (*Pinus Canariensis*) gehört zur amerikanischen Formenreihe mit nadelförmigen, zu dritt gestellten („ternaires“) Blättern. Besonders merkwürdig in dieser Hinsicht sind die Lorbeer-bäume, aus denen grossentheils die Wälder auf Madeira und den Canarien bestehen und deren vier Arten dort eine wichtige Stelle einnehmen. Zwei dieser Arten (*Oreodaphne foetens* und *Persca Indica*) sind wesentlich amerikanische Typen; die dritte (*Phoebe Barbusana Webb.*) gehört einer Ost-Indien und Amerika gemeinsamen Gattung an; die vierte endlich (*Laurus Canariensis Webb.*) entspricht der europäischen Art. Durch diese Lorbeerwälder unterscheiden sich die atlantischen Inseln beträchtlich vom Festlande Afrika's, wo solche ganz fehlen, und neigen sich mehr nach Amerika hin als nach dem weniger entfernten Afrika.“

„Die Wichtigkeit dieser Thatsachen tritt um so mehr hervor, wenn man die Aehnlichkeit der Flora der atlantischen Inseln mit der tertiären Flora Europa's in Erwägung zieht.“

„Ich habe in meiner „*Flora tertiaria Helvetiae*“ nachgewiesen, dass eine beträchtliche Anzahl tertiärer Pflanzen gewissen, den Canarien und Madeira eigenthümlichen Arten entsprechen, mithin Beziehungen zwischen diesen beiden Floren bestehen müssen. Andererseits nähert sich unsere tertiäre Flora sehr der des südlichen Theiles der Vereinigten Staaten. Viele ganz bezeichnende Gattungen, wie *Taxodium*, *Sequoia*, *Liquidambar*, *Sabal* u. s. w., waren über unser ganzes

¹⁾ De Candolle. *Géographie botanique raisonnée*, 2 vol. in 8. Paris et Genève. Chap. XXVI, pag. 1310.

Tertiär-Gebiet verbreitet, zum Theil in Arten, welche den gegenwärtig in Amerika wachsenden sehr nahe stehen; andere Arten (*Quercus, Corylus, Populus, Acer* u. s. w.) sind Europa und Amerika gemeinsam und in der europäischen Tertiär-Flora durch Arten vertreten, welche denen Amerika's entsprechen. Aehnliche Fälle — nur minder bestimmt ausgesprochen als bei den Pflanzen — finden sich auch bei den Land-Weichthieren und den Insecten.“

„Diese merkwürdigen Beziehungen lassen sich durch die Annahme erklären, es habe zur Tertiär-Zeit ein, das europäische mit dem amerikanischen Continente verbindendes Festland bestanden und mit irgend einem seiner vorspringenden Theile bis an die atlantischen Inseln gereicht. Ein Blick auf Lieut. Maury's Tiefenkarte des Oceans (von Prof. Dove in Gumprecht's „Zeitschrift für Erdkunde“ 1853, Seite 118 mitgetheilt) zeigt, dass der Boden des Atlantischen Oceans ein Längenthal bildet, dessen tiefste Stellen zwischen den 20. und 40. Grad nördlicher Breite — ungefähr in gleicher Entfernung von Europa und Afrika — liegen, andererseits aber an beiden Seiten dieses Tiefthales eine, die atlantischen Inseln und den ganzen Raum zwischen dem Festlande von Europa, Neufundland und Akadien umfassende untermeerische Hochebene vorhanden ist. Jenseits dieser Strecke beginnt ein zweites langes, aber minder-tiefes Thal, zwischen Madeira und den Azoren von Süden nach Nordosten streichend und nahe an der Küste von Oporto sich verlierend. Sofern diesen ganz allgemeinen Angaben einige Bedeutung zugestanden werden kann, müssen wir annehmen, diese untermeerische Hochebene sei während der miocenen Periode ein Festland gewesen.“

„Dieses Festland — die Atlantis der Vorzeit — musste dieselbe Vegetation ernährt haben, als das miocene Central-Europa, deren Reste in den Molassen der Schweiz einen solchen Formenreichthum entfaltet haben, dass es mir möglich sein wird, nahezu 600 Arten in meiner „*Flora tertiaria*“ zu beschreiben und abzubilden. An den Gestaden jenes Landes waren die Schalthiere der europäischen Seite der amerikanischen sehr entsprechend und bis in die Jetztzeit hinein zeigt sich der merkwürdige Umstand, dass Europa mehr littorale Formen von Fischen und Schalthieren, als pelagische mit Amerika gemein hat; ein Beweis, dass in der Vorzeit ein Streif trockenen Landes diese beiden Erdtheile mit einander verbunden haben musste. Zur diluvialen Zeit waren die atlantischen Inseln bereits gegen die Südküste dieses Festlandes zu emporgestiegen. Dass während der miocenen Periode dieses Land noch Meeresgrund war, beweisen die fossilen Schalthiere auf den Azoren und die von Portosanto und St. Vincent auf Madeira; dagegen bezeugen die Land-Mollusken von Canical und die fossilen Pflanzen von San-Jorge auf Madeira, dass dasselbe zur Diluvial-Zeit bereits über den Meerespiegel emporgetaucht war ¹⁾.“

„Die zu jener Zeit entstandenen Inseln müssten ihre Vegetation von der Atlantis aus empfangen haben, und zwar während der diluvialen Periode, d. h. zu einer Zeit, in welcher dieses Festland in eine neue Entwicklungs-Phase eingetreten war. Angenommen, dass damals durch eine nachfolgende Bodensenkung zuerst die Verbindung mit Amerika und später die mit Europa vernichtet wurde, so lassen sich die Erscheinungen der jetzigen Flora dieser Inseln genügend erklären. Wir finden dort die Ueberbleibsel der Flora der alten Atlantis, d. h. zahlreiche Typen der seitdem in Europa erloschenen Tertiär-Flora. Diese Ueberreste, nebst einer gewissen Anzahl anderer Arten, bilden die diesen Inseln eigenthümlichen Formen und entsprechen theilweise den amerikanischen Arten, mit denen sie vom

¹⁾ Siehe Heer: Ueber die fossilen Pflanzen von San Jorge in Madeira, 4^o, 40 Seiten und 4 Tafeln. Zürich 1855.

gleichen Bildungs-Centrum ausgegangen sind. Noch zahlreicher sind die diesen Inseln mit Europa gemeinsamen Arten, vermuthlich weil die Verbindung mit diesem Erdtheile länger gedauert hat.“

„Bei Eintritt der Diluvial-Epoche wurde die Flora des centralen Europa's durch grosse klimatische Aenderungen (Ausbreitung der Gletscher u. s. w.) aus ihrer bisherigen Stellung verschoben und da die Senkung der Atlantis die Verbindung mit Amerika abgebrochen hatte, konnte die neuentstandene europäische Flora nicht mehr nach Westen, sondern nur nach Osten vorschreiten. Auf diese Weise liess sich der Charakter der neuen Vegetation — und insbesondere der der Tiefländer — erklären, indess die Floren der Alpen und des Nordens geringere Veränderungen erlitten haben; daher auch die grossen pflanzengeographischen Analogien zwischen Europa, Nord-Asien und Nord-Amerika. Hiernach gelange ich, bezüglich auf jene Länder, zu einem, dem Ihrigen gleichen Schlusse: dass nämlich die Alpen-Vegetation sicherlich die älteste der Schweiz sei und sich, als nach geendeter Gletscherzeit das Klima wärmer wurde, aus dem Tieflande in das Gebirg, und schliesslich in die Alpen, zurückgezogen habe.“

Die scharf bezeichnete miocene Küstenlinie, welche Sir Ch. Lyell in Nord-Amerika nachgewiesen hat, und die darin vorkommenden Mollusken, welche — wie ich mich durch eigene Untersuchung überzeugt habe — auf eine stellvertretende (*representative*), nicht identische, Fauna hindeuten, beweisen, dass während der Miocen-Periode ein Golf des Atlantischen Oceans die neue Welt von der alten trennte und sprechen für die Annahme, dass die Küstenlinie eines nach-miocenen europäischen Festlandes irgendwo im Atlantischen Ocean — etwa in der Lage der grossen Tangbank — zu suchen wäre. Für das Vorhandensein eines solchen Festlandes streitet ferner der Umstand, dass die Floren der Inselgruppen zwischen dieser Bank und dem Festlande der alten Welt sämtlich Glieder Einer und derselben Haupt-Flora sind, welche wieder ein Glied des mittelländischen Typus ist, und dass ihre Eigenthümlichkeiten allein auf der Anwesenheit einiger örtlichen (*endemic*) Arten beruhen, von denen viele den Azoren, den Canarischen Inseln und der Insel Madeira gemeinsam sind.

Ich hatte Gelegenheit, die gegen diese Ansichten aufgeführten Einwendungen zu vernehmen und zu prüfen, als ich dieselben bei der letzten Versammlung der „British Association“ zu Cambridge vortrug. Die gegen meine Voraussetzungen gerichteten Einwürfe sind durch die einleitenden Bemerkungen über specifische Mittelpuncte hinreichend beantwortet. Eben diese Bemerkungen gelten auch als Widerlegung der versuchten Erklärung der Eigenthümlichkeiten der britischen Flora durch eine vermeintliche Umwandlung von Meer- in Land-Gewächse innerhalb bestimmter Flächenräume; eine Vermuthung, welche eine gänzliche Unkenntniss der untermeerischen Vegetation dieser Räume verräth. Ein anderer, gewichtigerer Einwurf ist der: dass eine ausgebreitetere Kenntniss der Thier- und Pflanzen-Vertheilung meiner Theorie über die Entstehung unserer britischen Fauna und Flora eher Schwierigkeiten bereiten, als ihr Unterstützung bieten dürfte. Diese Schwierigkeiten habe ich genau geprüft und gefunden, dass sie, weit entfernt meine Ansichten zu entkräften, vielmehr deren allgemeine Anwendbarkeit wahrscheinlich machen. Bei dem gegenwärtigen Standpuncte der Frage (die gleichsam noch nicht über ihre Kindheit hinaus ist) mögen noch viele Einzelheiten unsicher und künftiger Berichtigung gewärtig sein; ich bin aber überzeugt, das Grundprincip werde die strengste Prüfung aushalten und sich durch die Untersuchung der Vertheilung aller organischen Wesen — jetzt lebender und fossiler — für die gegenwärtige Periode wie für alle vorangegangenen, von welchen die Geologie uns Kunde gibt, eben so bewähren, wie für den beschränkten Raum,

auf welchen wir es hier anwenden wollen. Mein Hauptlehrsatz kann in Kürze mit folgenden Worten ausgesprochen werden: Die grössere oder geringere Arten-Identität der Fauna und Flora eines gegebenen Flächenraumes mit der eines andern hängt davon ab, dass beide Flächenräume Theile Eines und desselben Arten-Mittelpunctes noch sind oder früher waren, oder dass ihnen ihre Thier- und Pflanzen-Bevölkerung durch Einwanderungen über angränzendes oder nahes Festland (und, bei alpinen Floren, mit Hilfe von Anschwemmungen oder schwimmenden Eismassen) zugeführt worden ist.

Die Frage über den allgemeinen Ursprung der alpinen Floren und Faunen ist vielleicht eine der wichtigsten von denen, welche sich an obigen Satz knüpfen und kann in hohem Grad als ein guter Probestein der Wahrheit dieser Behauptung dienen.

Ist meine Ansicht über den Ursprung der Flora der britischen Berge die richtige (wofür jede botanische und geologische Wahrscheinlichkeit in Bezug auf diesen Flächenraum vorhanden ist), so müssen wir uns nach annehmbareren Gründen, als die bisher aufgestellten sind, bemühen, um zu erklären, warum auf den höheren Alpenzügen Europa's und Asien's viele Pflanzen und einige Thiere vorkommen, welche mit hochnordischen Formen der Art nach identisch sind, aber den dazwischen liegenden Niederungen fehlen. Tournefort bemerkte zuerst und A. v. Humboldt — der grosse Organisator der naturhistorischen Geographie als Wissenschaft — bewies später die Uebereinstimmung der Höhenzonen auf Bergen mit den Parallelkreisen, so dass die Zunahme der Höhe der Annäherung an einen der Pole (den südlichen oder nördlichen, je nach Umständen) entspricht.

Bekanntlich findet diess Entsprechen in der allgemeinen Facies der Flora und Fauna, in den Gattungs- und Arten-Repräsentanten — in gewissen Fällen auch im Vorkommen identischer Arten — seinen Ausdruck. Während indess die Naturforscher bisher das Gesetz der Wiederholung und wechselseitigen Darstellung der klimatischen Zonen der Thier- und Pflanzenschöpfung durch Höhen- und Breiten-Zonen aussprachen und erläuterten, haben sie dabei den Unterschied zwischen repräsentirenden und identischen Arten vernachlässigt oder ganz bei Seite gesetzt. In der britischen Alpen-Flora ist die Wirkung des Gesetzes von dem Einflusse zufälliger Umstände unzertrennlich; ersteres wird durch eine übertragene Flora nachgewiesen, deren Einwanderung wir mit unbezweifelt festgestellten geologischen Veränderungen in Verbindung zu bringen vermögen. In den Alpen, den Karpathen und einigen anderen Gebirgsketten finden wir das Gesetz theils durch eine locale repräsentative Flora (d. h. durch selbstständige Arten-Mittelpuncte), theils durch eine in den verschiedenen Ketten mehr oder wenig beschränkte Zusammenstellung identischer Arten sichtlich ausgesprochen. Diese letzteren Vereinigungen sind mitunter so zahlreich, dass sie sich, eben so wenig als die Gegenwart einer norwegischen Flora auf britischen Bergen, aus den gewöhnlichen Uebertragungsweisen der Jetztzeit erklären lassen. Nun aber bin ich bereit zu behaupten, dass dieselben Mittel, welche eine subarktische Flora auf die (jetzigen) britischen Berge brachte, zu derselben Epoche die (grössere oder geringere) Identität der Alpen-Floren von Mittel-Europa und Central-Asien herbeigeführt haben. Nunmehr wissen wir, dass fast das ganze centrale und nördliche Europa einst von einem Eismeere bedeckt war, dessen — seitdem bedeutend gehobene — Gestade durch ihre klimatischen Verhältnisse zur Aufnahme einer subarktischen (später alpin gewordenen) Flora ganz geeignet sein mussten. Die Pflanzen dieser Flora konnten leicht von ihrer nordischen Heimath aus auf die

beschneiten Anhöhen rings um den Eis-Ocean gelangen, ohne auf den dazwischen liegenden — damals mit Wasser bedeckten — Räumen eine Spur ihres Daseins zurückzulassen. Berücksichtigen wir ferner, dass zu derselben Zeit gleiche klimatische Verhältnisse auf dem grössten Theil der nördlichen Halbkugel vorherrschten (wie für Europa die zahlreichen Beobachtungen britischer und continentaler Geologen, für die Gränzen von Asien Sir Rod. Murchison's Wahrnehmungen und für Amerika Sir Ch. Lyell's, Mr. Logan's, Capitän Bayfield's und Anderer Untersuchungen dargethan haben); dass die wesentlich nördliche und alpine botanische — und auch zoologische — Region (Prof. Schouw's „Erste oder Moos- und Saxifragen-Region“) gegenwärtig nur an den Seiten der einst so beschaffenen grossen Fläche zu finden ist; dass endlich — wenn auch ähnliche Verhältnisse wieder erscheinen — die Verwandtschaft der alpinen und nordischen Vegetation auf der nördlichen Halbkugel mit der gleichnamigen auf der südlichen nur auf repräsentativen und gar nicht auf identischen Arten beruht (wobei auch die Repräsentation mehr generisch als specifisch ist); so wird zugestanden werden müssen, dass meine Erklärung des Entstehens alpiner Floren, welche identische Arten in sich begreifen, der Wahrheit nahe genug kömmt, um sich von der Stufe einer bloss bequemen oder kühnen Voraussetzung zur Würde einer wissenschaftlichen Theorie zu erheben.

Aus der Annahme des von mir behaupteten Ursprungs und der daraus folgenden Verbreitung einer Fauna und Flora von arktischem und alpinem Typus über die nördlichen und centralen Gegenden der alten Welt, folgert sich ein wichtiger Nebensatz bezüglich des relativen Alters der jetztzeitigen allgemeinen Flora und Fauna der Britischen Inseln, welche ich die „germanische“ genannt habe, weil sie aus dem centralen Europa, über den gehobenen Boden des vorzeitlichen Eismeeress, eingewandert ist. Diese Folgerung ist: dass die germanische Flora, welche einem Theile von Prof. Schouw's „zweiter botanischer Provinz“ entspricht, nicht nur in einer spätern Zeit wanderte, sondern auch überhaupt später entstanden ist, als die skandinavische, die jetzt die Gipfel unserer Berge bekleidet.

Sind die von mir ausgesprochenen Ansichten über den Ursprung und die Vertheilung unserer festländischen Fauna und Flora richtig, so darf man erwarten, sie durch die Vertheilungsweise der Thiere und Pflanzen, welche gegenwärtig unsere britischen Meere bewohnen, bestätigt zu finden. Besonders müssten wir dabei auf Thatsachen bezüglich des Ursprungs unserer alpinen Flora gelangen; denn wir haben bereits gesehen, dass die Umänderung einer allgemeinen Flora des grösstentheils der damals über dem Wasser stehenden Erdfäche in eine beschränkte Anzahl von Pflanzen, welche alle nur auf Berggipfeln vorkommen, durch eine heftige Thätigkeit, welche den Boden des Eismeeress — wenigstens dessen grössern Theil — zu trockenem Land machte, bewerkstelligt worden ist. Die Ueberreste dieses alten Meeresbodens, bestehend aus geschichteten und ungeschichteten Massen von Thon, Sand und Schotter, oft grosse gerollte Blöcke einschliessend und an vielen Stellen von bedeutender Ausdehnung und Mächtigkeit, findet man in vielen Gegenden Grossbritanniens und Irlands. In diesen Ablagerungen findet man Reste von Thieren, die — wenn meine Theorie richtig ist — mit der jetzigen Flora unserer Berge gleichzeitig gelebt haben müssen; die Untersuchung dieser Ueberreste kann daher zugleich als Probe dieser Theorie gelten.

Bevor wir hierauf näher eingehen, wird es gut sein, einen allgemeinen Blick auf die botanische und zoologische Physiognomie des britischen Meeres zu werfen.

Ihre genaue — in einigen ihrer Theile auch ins Einzelne gehende — Kenntniss ist jedem Geologen, der künftig sich mit einer höchst anziehenden, bisher nur sehr unvollkommen behandelten, Frage: die Geschichte der nordischen Treibgerölle (*drifts*) und Lehme mit Geschieben, befassen will, durchaus nothwendig.

Für die vorliegende Untersuchung ist die Flora des Meeres von viel geringerer Wichtigkeit als dessen Fauna. Da nämlich alle Pflanzen unserer Meere (mit Ausnahme von *Zostera* und *Zanichellia*) Cryptogamen sind, und die Meeres-Cryptogamen, vermöge des Baues, der Uebertragbarkeit und der Lebenszähigkeit ihrer Keime oder Sporen (wohl auch, weil Cryptogamen überhaupt gegen starke klimatische Abwechslungen unempfindlich sind) sich — wie es scheint — sehr leicht verbreiten, sind ihre Vertheilungs-Gebiete auch bei Weitem nicht so scharf begränzt, als die der meisten Phanerogamen; ja, eine grosse Anzahl ihrer Arten (z. B. der Gattungen *Ulva*, *Enteromorpha*, *Codium* u. s. w.) reichen auf beiden Halbkugeln von Einem Pol zum andern. Die Vertheilungs-Gebiete der Algen werden enger und deren Gränzen schärfer, je höher sie organisirt sind, obschon die von verschiedenen Botanikern bestimmten algologischen Gebiete noch immer sehr ausgebreitet sind. Die Bemerkung Lamouroux's, dass der Verlauf der Küsten und die Tiefe des Wassers auf die Verbreitung der Algen bestimmend einwirken, beweiset, dass ihre Vertheilung hauptsächlich von geologischen Ereignissen abhängig ist, und wenn einmal beide Erscheinungen im Zusammenhang gründlich erforscht sein werden, wird man sicher zu neuen und unerwarteten Aufschlüssen über die Ursachen der gegenwärtigen Vertheilung der Meeres-Algen gelangen. Aus Dr. Greville's, Mr. Harvey's, Mrs. Griffith's und anderer britischer Algologen Untersuchungen geht hervor, dass unsere Meeres-Vegetation mindestens zwei scharf bezeichnete Typen aufweist: einen nördlichen und einen südlichen, deren jeder noch in Unterabtheilungen zerfallen dürfte. So reichen die Gattungen *Padina* und *Halyseria* nicht weiter nach Norden als bis zur Südküste von England und kommen auch dort nur an wenigen Stellen vor; die Gattungen *Cystoseira*, *Sporochneus*, *Elaionema*, *Cutleria*, einige Arten von *Dictyota*, *Sphacelaria*, *Mesogloia*, *Rhodomenia* (*R. bifida*, *R. jubata*) und *Gigartina* bezeichnen dagegen in ihrer Gesammtheit ein südliches Gebiet, welches den Britischen Canal nebst einen Theil der Ostküste, den Canal von Bristol und die Süd- und Westküste Irland's in sich schliesst. Die Abwesenheit südlicher Arten, die grössere Menge und Entwicklung nördlicher Formen und das Vorkommen gewisser Tange, wie *Odonthalia dentata*, *Rhodomela cristata*, *Rh. lycopodioides* und *Fucus Mackaii*, geben der Meeres-Flora an den Küsten Schottland's, so wie Nord-England's und Nord-Irland's, einen nördlichen Charakter¹⁾.

Die Fauna unserer Meere hat, wie deren Flora, deutliche nördliche und südliche Beziehungen, besonders unter den wirbellosen Thieren — und auch unter den Fischen — aufzuweisen. Die wenigen See-Säugethiere der britischen Fauna

¹⁾ Näheres über die Meeres-Botanik von Grossbritannien siehe in Mr. Harvey's „*Manual of British Algae*“. Den Mangel solcher Algen, welche am besten Verbreitungs-Gebiete charakterisiren, an der britischen Nordwest-Küste, beweiset Dr. Dickie's Denkschrift über die Meeres-Algen der Umgebung von Aberdeen (*Annals of Nat. Hist. August 1844*). Von 80 britischen Arten fehlen der Küste um Aberdeen 46 Arten. Unter den Fucoïden fehlen *Cystoseira* gänzlich, und mehr als die Hälfte der britischen Arten; ebenso bei den *Laminarien*; von *Sporochneidae* zwei Drittel, da die zwei Arten von *Desmarestia* über ganz Grossbritannien allgemein verbreitet sind. Die Familie der *Dictyoteae* ist gleichfalls nur sehr mangelhaft vertreten, indem die Gattungen *Cutleria*, *Halyseria*, *Padina*, *Dictyota* und *Striaria* gänzlich fehlen. Von *Ectocarpeae* kömmt etwa die Hälfte der britischen Arten vor, und von den dortigen fünf Arten von *Chordarieae* findet man drei bei Aberdeen (*Annals of Nat. Hist. Vol. IV, pag. 112*).

sind meist nordische Ankömmlinge; einige jedoch, z. B. *Phoca vitulina* und *Delphinus Phocaena* sind beständige und charakteristische Einwohner dieses Gebietes. *Phoca barbata* und *Delphinus melas* können als Vertreter eines borealen Typus, und *Trichecus Rosmarus*, *Delphinus albicans*, *Monodon Monoceros*, *Balaena Mysticetus*, *B. boops* und *B. rostrata* als arktische (hochnordische) Formen, welche auf ihren Wanderungen ihre südliche Verbreitungsgränze berühren, angesehen werden. Einige der grösseren Walthiere scheinen in älteren — ja selbst noch in historischen Zeiten — an unseren Küsten häufiger gewesen zu sein als sie es gegenwärtig sind. — Die See-Reptilien, durch *Sphragis coriacea* und *Chelonia imbricata* vertreten, sind Glieder einer südlicheren Fauna und Ankömmlinge von einer der der See-Säugethiere entgegengesetzten Seite.

In der Vertheilung der einheimischen Fische lassen sich vier Typen unterscheiden, wovon zwei, ein nördlicher und ein südlicher, grossen ichthyologischen Gebieten angehören, deren Gränzen sich innerhalb der britischen Meere, wenn auch nicht berühren, doch stark einander nähern. Die zwei anderen Typen sind ein britischer und ein oceanischer. Der erste umfasst die Arten, welche den britischen Meeren eigenthümlich oder in ihnen am meisten entwickelt sind und für deren Mittel- oder Ausgangspunct das Irische Meer angenommen werden kann; der zweite Formen der hohen See (pelagische), welche — so wie die meisten Küsten des nördlichen Atlantischen Oceans — auch die britischen Küsten häufig oder nur gelegentlich besuchen.

Die gelegentlichen Besucher der Nordwest-Küste England's deuten an, dass der südlichste Theil England's nicht weit abliegt von der nördlichen Gränze des grossen Gebietes der südeuropäischen Fische, dessen Mittelpunct an den Küsten der pyrenäischen Halbinsel und deren östliche Ausbreitung im grössern Theile des mittelländischen Meeres zu finden sein dürfte. Zu diesem Gebiete gehören viele unserer ichthyologischen Seltenheiten, als: *Serranus Cabrilla*, *Serr. Gigas*, *Mullus barbatus*, *Pagrus vulgaris*, *Pagellus Erythrina*, *Dentex vulgaris*, *Labrus Julus*, *Muraena Helena* und *Ophidium imberbe*. Alle diese Arten können kaum als wahre Angehörige, selbst der südlichsten britischen Fisch-Fauna gelten; diese wird vielmehr durch Formen, wie *Zeus Aper*, *Trigla Pini*, *Pagellus centrodonatus*, *Cepola rubescens*, *Atherina Presbyter*, *Blennius ocellaris*, *Cantharus griseus*, *Trygon Pastinaca* und *Clupea Pilchardus* charakterisirt; letztere Art, obwohl fast an allen britischen Küsten vorhanden, ist nur an der südwestlichen vorherrschend.

Das nördlichste Gebiet der britischen Fisch-Fauna empfängt an ihrer Gränze gelegentliche Besucher aus Arten, welche dort ihre südöstliche Gränze erreichen. Hierher gehören: *Cottus quadricornis*, *Scorpaena Norvegica*, *Gymnetrus arcticus*, *Scymnus borealis*, *Chimaera monstrosa* und *Brosmus vulgaris*; die beiden letzten sind beständige Bewohner des Zetland-Meeres und letzterer kommt dort häufig vor. Auch andere Arten, welche, obgleich sie die britischen Meere durchschwimmen, nur im höheren Norden häufig sind, wie *Anarhicus Lupus*, *Merlangus Carbonarius*, *Cyclopterus Lumpus* und *Myxine glutinosa* — ja selbst der Stockfisch (*Gadus Morrhu*) und der Häring (*Clupea Harengus*) mögen zu den wirklichen Bewohnern dieses Gebietes gerechnet werden.

Die Gruppe von Fischen, als deren Mittelpunct die britischen Meere gelten können, besteht theils aus Arten, welche nirgend anderswo vorkommen und daher den eigentlich britischen Typus darstellen, theils aus solchen, welche für die, den centralen Theile des westlichen Europa's bespülenden Meere charakteristisch sind, welche man das celtische Gebiet nennen könnte. Das ausgebreitete untermeerische Hochland rings um die Britischen Inseln (siehe die Karte

in Sir H. De la Beche's „*Researches in Theoretical Geology*“, wo auch die geologische Bedeutung eines solchen Hochlandes vortrefflich auseinandergesetzt ist), kann als die wahre Heimath der celtischen untermeerischen Fauna betrachtet werden. Beispiele der ersten (britischen) Abtheilung dieses Typus sind: *Leptocephalus Morrisi*, *Lepadogaster Cornubiensis*, *Liparis Montagu*, *Clupea alba* und *Raniceps trifurcatus*. In die zweite (celtische) Fauna gehören eine Menge von allgemein bekannten Fischen, wie *Trigla Gurnhardus*, *Cottus Bubalis*, *Aspidophorus cataphractus*, *Scomber Scomber*, *Blennius Pholis*, *Crenilabrus Tinca*, *Merluccius vulgaris*, *Lota Lotca*, *Solea vulgaris*, *Pleuronectes maximus*, *Pl. Rhombus*, *Anguilla Conger*, *Ammodytes Tobianus*, *Ammod. Lancea* u. s. w.

Zu dem oceanischen Typus gehören jene der zeitweise die britischen Meere besuchenden Arten, welche eine sehr weite Verbreitung haben, wie der Pilot (*Naucrates Ductor*), der Saugfisch (*Echeneis Remora*), *Trichiurus lepturus*, der Schwertfisch (*Xiphias Gladius*), der Bonite (*Scomber Pelamys*) und mehrere Arten Haifische.

Die Vertheilung der Gliedertiere in den britischen Meeren ist so wenig durchforscht worden, dass sich kaum etwas darüber sagen lässt. Es sammeln sich indess nach und nach Materialien dazu an, und so weit es die Krustenthiere betrifft (die wichtigste Abtheilung für den Geologen, wegen des häufigen Vorkommens ihrer Reste in gehobenen Schichten), wird die Lücke durch die vollendete Herausgabe von Prof. Bell's „*History of British Crustacea*“ grossentheils ausgefüllt werden. Vor dem Erscheinen dieses Werkes war Mr. Thompson's „*Report on the Irish Fauna*“ die einzige verlässliche Autorität in diesem Zweige. Das Verzeichniss britischer Ringelwürmer, welches Dr. Johnston in den „*Annals of Natural History*“ veröffentlicht hat, bietet eine feste Grundlage für unsere Forschungen in diesem schwierigen Fach; aber die anziehende Frage über die Vertheilung der europäischen Ringelwürmer liegt bisher noch ganz brach. Wir haben alle Ursache zu glauben, dass die Vertheilung der Meerwürmer und Meer-Krustenthiere an den britischen Küsten der, für die dortigen Fische angenommenen, sehr nahe entspricht. Unter den höheren Krustenthieren ist ein äusserster südlicher Typus angedeutet durch *Macropodia tenuirostris* und *Pisa Gibsi* und einige andere Arten, welche — innerhalb der britischen Meere — auf die südwestlichen Theile des Canals beschränkt sind; ein südlich-britischer Typus durch *Maja Squinado*, *Pinnotheres Pinnae*, *Achaeus Cranchi* und *Lithodes Maja*; ein celtischer und mittel-britischer durch *Macropodia Phalangium*, *Inachus Dorsettensis*, *Hyas Araneus*, *Portumnus variegatus*, *Pinnotheres Pisum* und Arten von *Ebalia* und *Pagurus*; ein nördlicher durch *Nephrops Norvegicus*, *Porcellana platychelus* und Arten von *Alauna* und *Cuma*; ein oceanischer (allgemein nord-atlantischer) wahrscheinlich durch *Pagurus Bernhardus*, *Homerus vulgaris* und *Palaemon serratus*.

Unter den Rankenfüssern ist *Balanus Scoticus* (wie wir sehen werden, eine in geologischer Rücksicht wichtige Art) für die nördlichen britischen Meere charakteristisch, so wie *Acasta Montagu* für die südlichen, während die gestielten Formen (mit Ausnahme von *Scalpellum vulgare*) entweder oceanisch und an der oceanischen Küste vorwaltend sind, oder mit den Schiffen und dem Treibholz, an die sie sich anheften, eingeführt wurden. Die schalenbauenden Meer-Ringelwürmer zeigen in ihrer Vertheilung Eigenthümlichkeiten, welche die Geologie nicht unbeachtet lassen darf; so z. B. das Vorwalten von *Serpula serrulata* in den tieferen Horizonten der nördlichen Gebiete und das beständige Vorkommen einiger Arten von *Ditrupe* in grosser Tiefe und in hoher See in mehreren Theilen der britischen Meere.

Unsere Kenntniss der Arten und der Vertheilung britischer Weichthiere ist vollständig genug, um sicher und wirksam zur Aufklärung geologischer Fragen dienen zu können. Bei der vollkommenen Erhaltung der Gehäuse dieser Thiere und bei der Leichtigkeit, ihre Arten mit Hilfe der Schalen zu identificiren, gewinnt dieser Umstand sehr an Bedeutung. Wó es sich um die Altersbestimmung sedimentärer Schichten handelt, werden die Beweisgründe aus den fossilen Ueberresten der Weichthiere, ihrer Vollständigkeit wegen, denen vorgezogen, welche von den Resten anderer Thiere, aus was immer für einer Classe, entlehnt sind. Wenn auch die jetztlebenden britischen Arten richtig bestimmt worden sind, so gibt es doch kein einziges Werk, auf das sich der Geologe mit Sicherheit beziehen könnte und keine übersichtliche Darstellung ihrer Vertheilungsweise ist noch bisher durch den Druck veröffentlicht worden. Werthvolle Materialien zu diesem Behufe sind in den grösseren Werken Montague's, Turton's und Fleming's aufgehäuft; ebenso in vielen Schriften über örtliche Faunen, unter denen Mr. W. Thompson's „*Report on the Irish Invertebrata*“, welcher in den Denkschriften der „*British Association*“ für 1843 veröffentlicht und auf Ansuchen dieses Vereines verfasst wurde, bei weitem die wichtigste ist. Folgender Entwurf der Vertheilung von Meeres-Weichthieren an den britischen Küsten möge eine kurze Zusammenfassung der Ergebnisse, vorzüglich meiner eigenen Beobachtungen, darstellen:

I. Im südlichen Theile des britischen Canals finden wir einige Arten, welche dort die nördlichste Gränze ihrer Verbreitung erreichen. Dazu gehören: *Haliotis tuberculata*, welche auf den Canal-Inseln häufig ist, aber an den englischen Küsten nicht vorkómmt; *Emarginula rosea*, gelegentlich an der Südküste England's gefangen, aber an der Küste von Guernsey häufig; *Truncatella Montaguí*, *Rissoa Bryerea*, *R. denticulata*, *R. Calathisca*, *Calyptrea sinensis*, *Donax complanata*, *Lucina pisiformis*, *Galeomma Turtoni*, *Pandora rostrata* und *Lithodomus lithophagus*. Diese Arten bezeichnen die Gränze einer Fauna, welche wohl nicht für eine eigentlich britische gelten kann.

II. Einige davon werden indess hie und da lebend und in Gesellschaft mit anderen, welche einer scharf bezeichneten süd-britischen Fauna angehören, an der Südküste England's und an der Süd- und Südwestküste Irland's gefunden. Dergleichen sind: *Avicula Atlantica*, *Modiola Gibsi*, *Venus verrucosa*, *Venus aurea*, *V. Chione*, *Venerupis Irus*, *Arca lactea*, *Cardium tuberculatum*, *Pholas Dactylus*, *Ph. lamellata*, *Volva patula*, *Pleurotoma gracilis*, *Trochus exasperatus*, *Tr. striatus*, *Tr. crassus*, *Adeorbis subcarinatus*, *Rissoa striatula*, *R. auricularis* und *Pollia minima*. Diese Fauna erstreckt sich weit hinauf längs der irischen Küste, nimmt den St. Georgs-Canal ein, reicht nach Norden bis zur Höhe von Cardigan Bai und ist über den ganzen Englischen Canal, bis zu dessen Ausgang in das Deutsche Meer, verbreitet.

III. Einige der in allen Meeren und an allen Küsten der Britischen Inseln verbreitete Arten, welche sich zugleich durch alle europäischen Meere — wenigstens längs der Westküste Europa's — von Norwegen bis in das südliche Spanien ziehen, stellen einen europäischen Typus dar. Solche Arten sind: *Turritella Terebra*, viele *Rissoae* (*R. striata*, *cingilla*, *parva*, *interrupta*, *ventricosa*, *fulva*), *Odostomia plicata*, *Trochus Magus*, *Tr. ziziphinus*, *Tr. tumidus*, *Tr. cinerarius*, mehrere Arten von *Pleurotoma*, *Aporhais Pes pelecani*, *Cypraea Europaea*, *Tornatella fasciata*, *Natica Alderi*, *Dentalium Entalis*, *Patella vulgata*, *Emarginula Fissura*, *Chiton fascicularis*, *Capulus hungaricus*, *Ostrea edulis?* *Pecten opercularis*, *Nucula nuclea*, *Modiola marmorata*, *Cardium edule*, *C. laevigatum*, *C. echinatum*, *Donax Trunculus*, *Tellina donucina*, *T.*

tenui, *T. Fabula*, *Abra Boysi*, *Mactra Stultorum*, *Kellia suborbicularis*, *Artemis exoleta*, *Art. linctæ*, *Venus ovata*, *V. fasciata*, *V. Gallina*, *Pullastra virginea*, *Corbula Nucleus* und *Psammobia Tellinella*. Die meisten dieser Arten pflanzen sich zahlreich fort; mehrere leben gesellig. Bemerkenswerth ist, dass alle auf die Ostküste des atlantischen Oceans beschränkt sind. Diese Thatsache wird später ihre Anwendung finden.

IV. Eben so zahlreich, als die Formen des europäischen Typus, finden sich in den britischen Meeren viele andere Formen von mehr nördlichem als südlichem Charakter, die ihre höchste Entwicklung in und zunächst diesem Gebiet erreicht zu haben scheinen; diese bilden den celtischen Typus. Hierher gehören: *Bulla lignaria*, *Skenea depressa*, *Littorina littorea*, *L. rudis*, *L. neritoides*, mehrere Arten von *Lacuna*, *Nassa reticulata*, *N. Macula*, *Purpura Lapillus*, *Buccinum undatum*, *Fusus antiquus*, *Triton Erinaceus*, *Natica monilifera*, *Patella pellucida*, *Pat. laevis*, *Lottia virginea*, *Chiton marginatus*, *Pecten maximus*, *Pectunculus pilosus*, *Modiola vulgaris*, *Abra prismatica*, *Mactra solida*, *M. subtruncata*, *Astarte Danmoniensis*, *Venus cassina*, *Pullastra vulgaris*, *Pandora obtusa*, *Mya truncata*, *Mya arenaria*, *Solen Siliqua*, *S. Ensis* und *Saxicava rugosa*. Mehrere dieser Arten sind den Küsten Europa's und Nord-Amerika's gemeinsam. Solche Arten reichen durchgehends über die Nordspitze der Britischen Inseln hinauf und verschwinden — zwei oder drei davon ausgenommen — bevor sie das mittelländische Meer erreichen.

V. Ferner finden sich in den britischen Meeren eine Anzahl Arten, welche anderswo unbekannt oder doch sehr selten sind. Ihr Ausgangspunct scheint das Irische Meer zu sein; sie stellen den eigentlich britischen Typus dar. Als Beispiele mögen dienen, unter den Einschälern: *Chemnitzia fulvocincta* und einige verwandte Arten, verschiedene *Rissoae* und *Odostomiae*, *Skenea Serpuloidea*, *Sk. divisa*, *Trochus umbilicatus*, *Tr. Montacuti*, *Tr. millegranus*, *Scalaria Turtoni*, *Sc. Trevelyana*, *Velutino Otis* und *Natica Montaguï*; unter den Zweischälern: *Pecten sinuosus*, *P. obsoletus* u. a.

VI. In Dr. Fleming's „*History of British Animals*“ — einem Werke, dessen eigenthümliche Verdienste man kaum noch gebührend anerkannt hat — ist die Verbreitung vieler Arten britischer Weichthiere mit dem allgemeinen Ausdruck „von Devon bis Zetland“ angegeben. Viele der so bezeichneten Formen kommen selten — wenn je — im Irischen Meer oder im Deutschen Ocean vor. Dennoch ist diese Bezeichnung ganz richtig und auf eine Vergleichung der eigenen Beobachtungen Dr. Fleming's in den Zetland-Inseln und an der schottischen Küste mit denen Montague's an der Südküste von England begründet. Die hier in Frage stehenden Mollusken und anderen Seethiere, sind nicht gleichförmig über die britischen Meere vertheilt; sie sind grösstentheils südlichen Ursprungs, d. h. Glieder der südeuropäischen Fauna. Sie sind nicht in gesonderte Gruppen zusammengehäuft, sondern gehen in stetiger Vertheilung von der südwestlichen Küste England's quer über den St. Georgs-Canal, die Westküste Irland's hinauf, um die Hebriden herum, und selbst nordwärts der Gewässer von Zetland. In dieser Weise vermengen sich diese Arten — deren viele in den britischen Meeren und im Mittelmeere zu den gemeineren gehören — mit charakterischen Formen des celtischen, borealen und sub-arktischen Gebietes. Diese eigenthümliche Vertheilung der Fauna der atlantischen Küsten der Britischen Inseln würde alle Berechnungen in Verwirrung bringen, wenn man nicht bei solchen Untersuchungen die genaueste Prüfung, den fleissigen Gebrauch des Schleppnetzes und die Aufzeichnung der damit gefischten Gegenstände in Anwendung bringen würde. Dieser Theil der britischen Fauna, die ich — der Bequemlichkeit willen und um sie von der

oceanischen zu unterscheiden — die atlantische nennen will, wird durch folgende Arten vertreten: *Bulla Cranchi*, *Eulima polita*, *Eul. subulata*, *Littorina coerulescens*, *Rissoa Cimeæ*, *R. costata*, *Scaluria Treveliana*, *Scaluria clathratula*, *Cerithium Lima*, *Triphoris adversus*, *Pleurotoma attenuata*, *Pl. linearis*, *Pl. gracilis*, *Pl. purpurea*, *Erato laevis*, *Terebratula Caput serpentis?* *Pecten laevis*, *Lima tenera?* *L. subauriculata*, *Arca tetragona*, *Cardium elongatum?* *Lucina spinifera*, *Circe minima*, *Pullastra decussata*, *Solenocurtus candidus*, *Solenoc. antiquatus*, *Psammobia florida* (*verspertina* Turt. non Lam.) und *Gastrochaena pholadia*.

VII. An denselben Küsten, wie jene Arten, kommen auch Weichthiere des oceanischen Typus vor, meist durch West- oder Südstürme dorthin getrieben. Solche sind: *Spirula Peroni* (zu verschiedenen Malen an der Westküste Irland's ausgeworfen), *Janthina communis*, *J. nitens*, *J. exigua* und (möglicher Weise) *Peracla Flemingi*. Nebst ihnen wird man wohl auch eines Tages noch andere *Pteropoda* finden. Demselben Typus gehören, unter den Rankenfüssern, die verschiedenen *Anatifæ* der britischen Fauna und, unter den Quallen, die britischen Arten von *Veleva* und *Diphyes* an.

VIII. Die Küsten Schottland's und der angränzenden Theile England's bereichern die conchyliologischen Sammlungen mit manchen Arten, welche an den übrigen britischen Küsten sehr selten vorkommen oder fast unbekannt sind. Einige davon sind auf die West-, andere auf die Ostküste beschränkt, die Mehrzahl aber beiden Küsten gemeinsam. Solche Arten sind: *Pecten niveus*, *P. Nebulosus*, *P. striatus*, *Nucula tenuis*, *N. minuta*, *N. pygmaea*, *Crenella decussata*, *Modiola nigra*, *Cardium Löveni*, *Abra intermedia*, *Astarte elliptica*, *Ast. compressa*, *Cyprina Islandica* (an allen britischen Küsten vorkommend, aber nur an den nördlichen häufig), mehrere Arten von *Neaera*, *Panopaea arctica*, *Margarita communis*, *M. striata*, *Trichotropis borealis*, *Fusus Barvicensis*, *F. Bamfufus*, *F. Norvegicus*, *Velutina laevigata*, *Vel. ovata*, *Natica helicoides*, *Lottia ancyloides*, *L. testudinaria*, *L. fulva*, *Emarginula crassa*, *Cemoria Noachina*, *Chiton Hanleyi*, *Crania Norvegica* und *Terebratula Caput serpentis*. Die meisten dieser Arten finden sich auch an der Küste Norwegens und einige davon sind den nordeuropäischen und den nordamerikanischen Meeren gemeinsam. Sie bilden meinen borealen Typus, dessen Bereich sich von den Nordküsten der Insel Man und Irland's einerseits und vom Mittelpuncte des Deutschen Meeres andererseits nach Norden erstreckt.

IX. Einige Arten, wie *Margarita undulata*, *Natica Groenlandica*, *Fusus albus*, *F. Sabinei*, *Buccinum Donovanii*, *Astarte borealis* und *Terebratula Cranium*, werden nur selten — und die meisten selbst dort nur einzeln — südlich von den nördlichsten britischen Meeren gefunden. Sie deuten, so wie die mit ihnen vorkommenden Pflanzenthiere, auf die Nähe einer arktischen oder subarktischen Fauna. Viele solcher Arten finden sich zahlreicher und in schöneren Exemplaren in dem nördlichsten britischen Gebiete, dem sie eigentlich angehören; weiter nach Süden kommen sie nur gelegentlich und an vereinzelt Stellen vor, worüber später eine Erklärung gegeben werden soll.

Die Vertheilungsweise der britischen Strahlthiere ist der der Weichthiere ähnlich, nur vielleicht weniger scharf begränzt, wegen der grösseren Fähigkeit vieler der Ersteren — sei es als vollkommene Thiere oder als Larven — sich von einem Ort zum andern zu bewegen. *Turbinolia Milletiana* (eine nur im fossilen Zustande bekannte Koralle, bis Mr. Mac Andrew sie lebend an der Küste von Cornwall entdeckte), dann *Echinus lividus*, *Thalassema Neptuni* und *Syrinx nuda* sind Beispiele des südlichsten britischen Radiaten-Typus. *Comatula rosacea*, *Ophiura*

texturata, *Oph. albida*, *Ophiocoma Rosula*, *Ophioc. neglecta*, *Uraster glacialis*, *Palmipes membranaceus*, *Asterina gibbosa*, *Asterias aurantiacus*, *Echinocyamus pusillus*, *Spatangus purpureus*, *Cucumaria pentactes* und *Syrinx nuda* unter den Echinodermen; dann *Pennatula phosphorea*, *Alcyonium digitatum*, *Actinia effoeta*, *Laomedea gelatinosa*, *Sertularia pumila* und viele hydraartige Pflanzenthiere, *Cellepora pumicosa*, *Tubulipora Serpens* und mehrere ascidienartige Pflanzenthiere vertreten den dritten oder europäischen Typus; dessgleichen auch einige Quallen, wie *Aurelia aurita* und *Aurelia granulata*.

Der celtische Typus zeigt sich in *Uraster rubens*, *Solaster papposus*, *Echinus Sphaera*, *Ech. miliaris*, *Amphidetus cordatus*, *Amph. roseus*, *Thyone papillosa*, *Echiurus vulgaris*, *Actinia Mesembryanthemum*, *Act. senilis*, *Act. Dianthus*, *Flustra foliacea*, *Antennularia antennina*, *Plumularia falcata* und vielen Sertularien und anderen hydra- oder ascidienartigen Pflanzenthiere.

Zum britischen Typus gehören *Ophiocoma brachiata*, *Oph. minuta*, *Uraster hispidus*, *Syrinx Harveii*, mehrere hornartige Pflanzenthiere, als: *Thuraria articulata* und *Plumularia Myriophyllum*, *Actinia Bellis*, *Anthea Tuediae*, *Capnea sanguinea*, *Iluanthus Scoticus?* *Cellepora Skenei* und mehrere andere ascidienartige Pflanzenthiere. Ob einige der britischen Quallen hierher gehören, muss ich bezweifeln.

Den atlantischen Typus vertreten einige Pflanzenthiere, z. B.: *Caryophyllia Smithi*, *Plumularia pennatula* und *Eschara foliacea*.

Beispiele des oceanischen Typus sind einige Quallen aus den Gattungen *Verella* und *Diphyes*, welche zeitweise sich an den westbritischen Küsten sehen lassen.

Der boreale Typus hat zahlreiche Vertreter unter den Strahlthieren; solche sind unter den Echinodermen: *Ophiura granulata*, *Oph. Bellis*, *Goniaster Pulvillus (Templetoni)*, *Echinus Flemingi?* *Bryssus lyrifer*, *Psolus phantapus*, *Cucumaria frondosa*, *Thyone Raphanus* und andere *Holothuriadae*; unter den *Acalephis*: mehrere Arten von *Beroë* und *Alcinoë*; unter den Pflanzenthiere: *Virgularia mirabilis* und andere Arten, welche nur an der Nordküste häufig sind, dann verschiedene *Spongiae*. Der sub-arktische Typus ist in den Gewässern von Zetland durch mehrere Strahlthiere, welche sich nicht mehr weiter nach Süden verbreiten, deutlich bezeichnet; solche sind: *Echinus neglectus*, *Cidaris papillata*, *Echinarachneus Placenta?* *Lucernaria fascicularis*, *Actinea infestinalis*, *Oculina prolifera*, *Primnoa lepadifera*, *Astrophyton scutatatum*, *Priapulius caudatus*, *Corymorpha nuda*, *Flustra setacea* und *Tethya Cranium*.

Ich habe so lang bei der horizontalen Vertheilung der britischen Seethiere verweilt, weil deren Kenntniss von höchster Wichtigkeit ist für jeden Geologen, der sich mit den Erscheinungen der tertiären Schichten — nicht nur in Gross-Britannien, sondern überhaupt auf der ganzen nördlichen Halbkugel — beschäftigt und weil dieser Gegenstand bisher noch nie in irgend einem gedruckten Werke im Zusammenhang dargestellt worden ist, da selbst locale Arbeiten dieser Art entweder nie zur Oeffentlichkeit gelangen oder in einer grossen Zahl von Büchern, Zeitschriften und Denkschriften verstreut sind. Eine solche Ausführlichkeit war bei der Behandlung der britischen Land-Flora und Fauna nicht nöthig, da (namentlich bei ersterer) die Einzelheiten vollständig in leicht zugänglichen und guten Werken zusammengestellt sind. Dasselbe gilt für die Wirbelthiere der britischen Meere, nicht aber für die Mehrzahl der wirbellosen Meeresbewohner, deren Ueberreste — wie später gezeigt werden soll —

unschätzbare Winke über die Beschaffenheit, die klimatischen Veränderungen und die Vertheilungsweise der Meerthiere, welche der historischen Epoche voranging und den gegenwärtigen Zustand der Dinge gleichsam vorbereitete, an die Hand geben.

Die Urgeschichte dieser Fauna — so weit sie die Britischen Inseln betrifft — lässt sich deutlich ermitteln. Die älteste Spur von Arten, welche gegenwärtig die britischen Meere bewohnen, sind wahrscheinlich schon in der Kreideperiode, als *Terebratula Caput serpentis*, einige Foraminiferen (von Ehrenberg als identisch mit Arten der Jetztzeit erkannt) und vielleicht auch einige Korallen des tiefen Meeres, die in ungefähr denselben Tiefen, welche sie gegenwärtig einnehmen, lebten. Letztere mögen indess noch zweifelhaft erscheinen, und mit ihnen die meisten, oder auch alle, eocenen Formen, welche man mit jetztlebenden britischen als gleichartig angenommen hat; denn damals war die Gesammtheit der organischen und unorganischen Erscheinungen eine von dem jetzigen Zustande ganz verschiedene und hatte die grösste Aehnlichkeit mit den Zuständen, welche in dem Aequator näheren Gegenden vorherrschen. Am Schluss der eocenen Periode trat vermuthlich, innerhalb des westlichen Europa's, eine solche Veränderung in der Vertheilung von Festland und Meer ein, dass die damalige Meeres-Fauna fast gänzlich verschwinden musste.

In den untersten oder korallenführenden Crags finden sich jedoch deutliche Beweise der Verwandtschaft unserer jetzigen See-Fauna mit der, welche damals das südwestliche England bewohnte. Die in diesen Gebilden aufgefundenen Weichthiere, Rankenfüsser, Strahlthiere und schalenführenden Ringelwürmer sind zahlreich und gut erhalten genug, um einen vollständigen Vergleich zu gestatten und die, mit grösster Gewissenhaftigkeit und Urtheilskraft von Mr. Searles Wood ausgeführten Verzeichnisse bieten uns hierzu Materialien, wie sie selten einem Paläontologen zu Gebote stehen. Aus Mr. Wood's Nachforschungen geht hervor, dass von mehr als 340 im Korallen-Crag vorkommenden Arten beschalter Weichthiere 73 gegenwärtig in den britischen Meeren leben und von diesen wieder 23 im britischen nördlichen Drift — oder neuen Pliocen-Absätzen — fossil vorkommen. Mit Ausnahme von *Trichotropis borealis* und *Lottia virginea* (beide nördliche Formen) gehören alle übrigen solchen Arten an, welche sich vorzüglich in den südlichen Theilen der britischen Meere aufhalten und fast alle sich bis an das Mittelmeer erstrecken. Die Formen des Korallen-Crags, welche nicht der lebenden britischen Weichthier-Fauna angehören, sind entweder ausgestorbene Arten, oder solche, deren gegenwärtige Nordgränze im Süden der britischen Meere beginnt; zu ihnen gesellt sich *Cancellaria costellifera*, eine Art, die gegenwärtig in Europa nur fossil, an den nördlichen Küsten der Vereinigten Staaten aber noch lebend vorkommt. Aehnlich verhalten sich die Pflanzenthiere des Korallen-Crags. Von 57 Arten, welche Mr. Searles Wood sorgfältig untersucht hat, gehören 18 oder 19 noch lebenden britischen Formen an; mit ihnen kommen Polyparien von südlicherem Charaktere (aus den Gattungen *Balanophyllia*, *Cladocora*, *Fascicularia*, *Theonaa*, *Hornera*, *Lunulites*, *Fungia* u. dgl.) vor, welche gegenwärtig in den britischen Meeren nicht vertreten sind.

Im rothen Crag finden sich etwa 260 Arten Schalthiere, wovon 60 in den britischen Meeren der Jetztzeit lebend vorkommen; mithin verhältnissmässig mehr als im Korallen-Crag. Auch zeigt sich eine deutliche Zunahme an nordischen Formen, da von jenen 60 Arten 41 im nordischen Drift fossil vorkommen. Von diesen sind 19 den britischen und den amerikanischen Küsten gemeinsam; vier andere leben gegenwärtig nur in den arktischen oder boreal-amerikanischen Meeren. Während dieser Epoche gehörte die jetzige echt amerikanische Art zur

Fauna der britischen Meere. Alle britischen Arten des rothen Crag, welche im Korallen-Crag nicht vorkommen, stammen aus nördlichen Gegenden; die übrigen Arten des rothen Crag sind südliche oder ausgestorbene. Die Pflanzenthiere haben an Zahl merklich abgenommen; nur 25 Arten — wovon 14 noch gegenwärtig in den britischen Meeren leben — sind aus dem rothen Crag bekannt, und auch die südlichen Formen kommen darin sparsamer vor.

Unter der verhältnissmässig geringen Menge von Meeres-Schalthieren, welche als Fossilien des Norwich- oder Säugethiere führenden Crag bekannt sind, finden sich einige britische oder nordische, früher nicht vorgekommene Arten, z. B. *Tellina Fabula*, *Tell. solidula*, *Donax Trunculus*, *Astarte borealis* und *Murex Erinaceus*. Die Angaben sind indess nicht vollständig genug, um mehr behaupten zu können, als dass die Fauna der Epoche, während welcher diese Schichten sich absetzten, im Allgemeinen den Typus einer entschiedenen Mischung celtischer und nordischer Formen trug.

Abgesehen vom Säugethier-Crag ist nicht zu verkennen, dass der „rothe“ und der „Korallen-Crag“ auf einen Zustand der Dinge in den Meeren, von denen sie abgesetzt wurden, hinweisen, sehr verschieden von dem in den britischen Meeren der Jetztzeit. Am nächsten der Wahrheit scheint mir Mr. Searles Wood's Vergleichung der Fauna des Korallen-Crag mit der jetzigen des Mittelmeeres oder der Küste von Portugal zu kommen, und seine Bemerkungen hierüber (*Ann. of Nat. Hist. Vol. IX*) verdienen die volle Beachtung der Geologen. Die Epoche des rothen Crag war sichtlich durch eine Reihe von Bedingungen bezeichnet, welche den Charakter der Fauna wesentlich änderten. Der Schlüssel zu der Frage, welche diese veranlassen, ist in den zoologischen Erscheinungen zu suchen, welche jene merkwürdigen Schichten darbieten, die unter den Benennungen „Blöcke-Thon (*Boulder clay*)“, „arktischer oder nordischer Drift“, „Pleistocen- (auch „Neu-Pliocene“) Gebilde“ — bei einigen Schriftstellern auch „nach-tertiäre Absätze“ — bekannt sind, zu welchem auch (theilweise) die Absätze des „Till“ gehören. Diese geologische Gruppe werde ich künftig — grösserer Bequemlichkeit wegen — als Ablagerungen der Eiszeit oder auch als Glacial-Gebilde bezeichnen. Mein Hauptzweck bei vorliegendem Versuch ist, das Verständniss dieser höchst wichtigen und interessanten Gebilde zu erleichtern, indem ich die Beschaffenheit und den Werth der aus ihren organischen Resten zu schöpfenden Beweise darstelle und die Giltigkeit der daraus über die Geschichte der belebten Schöpfung, innerhalb des gegenwärtig in Untersuchung stehenden Flächenraumes, zu folgernden Schlüsse näher prüfe. Dieser Beweis ist bisher noch nicht in eine fassbare Gestalt gebracht, noch auch vollständig gewürdigt worden, ausser durch eine sehr geringe Anzahl von Geologen, unter denen Mr. Smith, von Jordanhill, der Erste war, der es versuchte, die vielen darin enthaltenen Probleme auf inductivem Weg einzeln auszuarbeiten und der geologischen Welt die Mannigfaltigkeit und Wichtigkeit der paläontologischen Erscheinungen der Glacial-Gebilde in den nördlichen Theilen Grossbritannien's und Irland's ans Herz zu legen. Die gegenwärtig vorhandenen, in Büchern zerstreuten, nur Wenigen bekannten oder noch nicht veröffentlichten Thatsachen sind zahlreich genug, um uns die Aufstellung wohl begründeter allgemeiner Sätze zu gestatten. Genau vor Einem Jahrhundert zogen die zoologischen Erscheinungen der Glacial-Gebilde in Schweden die Aufmerksamkeit des grössten unter den neueren Naturforschern auf sich. Auf seiner Reise durch West-Gothland (1746) besuchte Linné Uddevalla, dieselbe Oertlichkeit, an welcher lange darnach Sir Ch. Lyell einen Theil der Materialien zu seiner Arbeit „über die Erhebung des Landes in Schweden“ (*Philosoph. Transact. 1835*) sammelte. Linné's Reisebericht erschien 1747

in schwedischer Sprache; die darin vorkommenden Beschreibungen und Abbildungen der organischer Reste von Uddevalla scheinen von den meisten späteren Schriftstellern nicht weiter beachtet worden zu sein. In einer Notiz über Sir Ch. Lyell's Denkschrift (*Edinburgh New Philosoph. Journal*) erwähnte Professor Jameson in Kürze Linné's Beobachtungen. Da ich kein geologisches Werk kenne, in welchem ihrer Erwähnung geschieht, und da sie wegen ihrer Genauigkeit unter die werthvollsten Notizen über die organischen Reste des nördlichen Drift gehören, und auch wegen der Zeit ihrer Bekanntmachung und des Mannes, dem wir sie verdanken, von höchstem Interesse sind, werde ich hier eine wörtliche Uebersetzung der betreffenden Stelle (Linné „*West-Gotha Resa*“ Seite 197 und 198) einrücken, welche ich der Güte meines ausgezeichneten Freundes Dr. R. G. Latham verdanke.

„Die Muschelberge (Skalbargen) werden mit Recht zu den grössten Wundern von Bohuslaen gerechnet, denn sie liegen im Binnenlande, an manchen Stellen bis fast $\frac{1}{4}$ Meile von dem Meere entfernt. Diese Muschelberge bestehen aus Schnecken und Zweischalern in solcher Menge beisammen, dass man sich wundern muss, wie eine solche Menge lebender Wesen auf der Erde bestehen konnte. Wir besuchten den Capell-Berg, der etwa $\frac{1}{4}$ Meile vom südlichem Thore von Uddevalla liegt, dann gingen wir nach Sammered, etwa $\frac{1}{4}$ Meile nordwestlich von der Stadt. An beiden Stellen waren solche Muschelberge, besonders und am ersichtlichsten bei Sammered. Dort waren kahle und hügelige Reihen von grauem Stein, welche an den Seiten gegenüber der Stadt und dem Meere, da wo die Bucht ursprünglich lag, sich einwärts bogen. Das Erdreich war auf den Gipfeln jener Hügel etwas convex und beschrieb eine krumme Linie; wo die schwarze Dammerde — deren Dicke selten 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuss überstieg — sich ausschnitt, lag die Muschelschicht, 2 bis 3 Klafter mächtig, darunter. Unter dieser lag reiner Thon. In den kahlen Hügelreihen sah man keine Schalthiere oberhalb dieser Schicht. Sie erstreckten sich indess vom Hügel abwärts unter der schwarzen Dammerde, bis auf eine Breite von mehreren Büchenschüssen. Die Schalthiere lagen rein und unverändert da, ohne mit Erde vermengt zu sein, nur mit etwas Geröll — wie es auf das Seegestade ausgeworfen wird — überdeckt. Ich suchte sorgfältig nach allen Arten von Schalthieren, die hier gefunden werden, um zu bestimmen, von welcher Welt sie herstammen, und ob das Meer, ebenso wie das Festland, seine Bewohner geändert habe.“

Linné zählt dann die Arten auf, welche er dort gefunden und gibt Abbildungen der merkwürdigsten unter ihnen. Er führt folgende an:

1. „*Lepas, quae Balanus Uddevallensis*“ tab. V, fig. 1. (*Balanus Scoticus*.)
2. „*Concha oblonga obtusa, sulcis transversis*“ tab. V, fig. 2. (Grössere Abart von *Saxicava rugosa* oder *Sax. sulcata*.)
3. „*Concha laevis, altera tantum parte clusilis, apophysi admodum prominente lataque praedita*.“ Lister. Angli. 191, tab. V, fig. 36. (Die Lister'sche Abbildung stellt *Mya arenaria* dar.)
4. „*Concha testa ovata, spiris 5 striatis fasciatis, aperturae margine postero dilatato, rotundato — Kupunge —*.“ Lister. Angli. 162, tab. III, fig. 9. (Die von Lister abgebildete Art ist *Littorina littorea*.)
5. „*Concha Mytilus dicta*.“ (*Mytilus edulis*.)
6. „*Concha spiris 5 utrinque producta striis acutis imbricatis*“ tab. V, fig. 6. (Die wohlbekannte, seit Linné's Zeiten vielfach als neu abgebildete und beschriebene Art der Eiszeit: *Fusus scalariformis*.)
7. „*Concha Pecten dicta striis numerosissimis*“ tab. V, fig. 7. (*Pecten Islandicus*, gleichfalls für die Glacial-Gebilde bezeichnend.)

8. „*Cochlea spiris 8 oblonga utrinque producta lineis 2 elevatis*“ tab. V, fig. 8. (Die schwach gekielte Abart von *Fusus antiquus*.)

9. „*Lepas concha anatifera transversim sulcata, longitudinaliter striata*“ tab. V, fig. 9. (*Balanus sulcatus*.)

10. *Concha Pectunculus dicta*. (*Fauna 1340*.)

Sechszig Jahre, nachdem Linné die organischen Reste von Uddevalla beobachtet hatte, wendete der unermüdete und philosophische Beobachter L. v. Buch sein Augenmerk auf sie und bemerkte zugleich, dass in Norwegen, in gehobenen Schichten, jetzzeitige Arten von Schalthieren vorkommen. Das Vorhandensein organischer Reste in ähnlichen Gebilden Schottland's wurde von Zeit zu Zeit in den „*Memoirs of the Wernerian Society*“ aufgezeichnet, einem Werke, worin viele und werthvolle Arbeiten über die geologischen und zoologischen Erscheinungen der Eiszeit enthalten sind. Die oben erwähnte Denkschrift Sir Ch. Lyell's über die Ablagerungen von Uddevalla, gab bei ihrer Bekanntmachung (1836), durch das darin enthaltene unschätzbare Fossilien-Verzeichniss, dem naturhistorischen Theil der Frage einen neuen Anstoss. Als nächste Folge davon für Grossbritannien erschienen Mr. Smith's, von Jordanhill, Versuche „über die jüngstvergangenen Veränderungen der relativen Höhen von trockenem Land und Meer innerhalb der britischen Inseln (*Memoirs of the Wernerian Society 1837—1838*)“¹⁾, womit die kritische Untersuchung dieses höchst anziehenden Gegenstandes in England begründet wurde. Ich selbst rechne mir es zur Ehre hier auszusprechen, dass ich zuerst meine Einsicht in die Geologie der „neuern pliocenen“ Gebilde dem Unterricht dieses ausgezeichneten Geologen verdanke, als ich ihn bei einer seiner ebenso kühnen als genussvollen Forschungsreisen durch den Clyde-Bezirk und das nördliche Irland begleitete.

Die Erscheinungen des Drifts in Irland hatten die Aufmerksamkeit vieler Beobachter auf sich gezogen, von denen Dr. Scouler, Capitän (jetzt Obrist) Portlock, Mr. Bryce, Mr. Griffith und Mr. Hamilton sich besonders mit dessen organischen Ueberresten beschäftigten. Neuerlich machte Mr. Oldham ein Verzeichniss der irischen Drift-Fossilien bekannt. (Siehe überhaupt: „*Proceedings of the Geological Society of Dublin*“).

Die allerwerthvollsten Thatsachen über die organischen Reste des Drifts in Irland (welche in Bezug auf ihre Wichtigkeit für den Ursprung und die Geschichte dieses Drifts nur mit denen verglichen werden können, die Mr. Smith und Sir Ch. Lyell gesammelt haben) hat Cap. James, vom k. Ingenieur-Corps und Chef-Geologe für Irland, während der geologischen Aufnahme daselbst zusammengebracht und diese sollen später ausführlich in den Aufnahmeberichten veröffentlicht werden. Die Fossilien der Glacial-Absätze von Wales wurden durch Mr. Trimmer bekannt gemacht, der viel für die Aufklärung ihrer Geschichte geleistet hat; ihm danken wir insbesondere den Nachweis noch lebender Arten auf der Spitze von Moel Trafern. Mr. Strickland hat (*Geolog. Proceedings*) werthvolle und kritische Beobachtungen über die Fossilien in den Schichten der Insel Man veröffentlicht, über welche Rev. R. G. Cumming Mittheilungen an die geolog. Gesellschaft gemacht hat. Die Beobachtungen des Rev. Mr. Landsborough (*Geol. Proceed. Vol. VIII, pag. 444*) über pleistocene Ablagerungen im östlichen Schottland zeichnen sich durch jene äusserste Genauigkeit aus, ohne welche keine naturhistorische Angabe über diesen Gegenstand auf Geltung

¹⁾ In dieser Denkschrift ist die Geschichte des Gegenstandes — besonders so weit er Schottland betrifft — so vollständig dargestellt, dass ich es nicht weiter für nöthig halte, auf einzelne Arbeiten ähnlichen Inhalts hinzuweisen.

Anspruch machen kann. Zur Vervollständigung der zoologischen Literatur des Drifts müssen wir noch Cap. Bayfield's und Sir Ch. Lyell's Arbeiten über die Fossilien des canadischen Drifts (*Geolog. Transact.*), die Abbildungen von Drift-Fossilien in Hisinger's „*Lethaea Suecica*“, die Arbeiten Dr. Forchhammer's, die Verzeichnisse in Sir Ch. Lyell's „Reisen in Nord-Amerika“ und die Mittheilungen über die Fossilien des russischen Drifts in Sir Rod. Murchison's grossen geologischen Reisewerk erwähnen, welche alle sehr werthvolle und genaue Angaben enthalten. Die britischen Glacial-Gebilde zeigen sich als theilweise geschichtete, oft auch ganz ungeschichtete Ablagerungen von Thon, Mergel, Sand und Schotter mit grossen örtlichen Abänderungen; an vielen Orten mit abgerundeten Blöcken. Im Allgemeinen liegen Thon und Mergel unter dem Sand und dem Schotter. Solche Ablagerungen finden sich an vielen Stellen des östlichen und westlichen Schottland's, an beiden Seiten des nördlichen England's, in Wales, in einem grossen Theil Irland's und auf der Insel Man. Ihre Mächtigkeit ist verschieden; hie und das erheben sie sich in mehr als 100 Fuss hohen Felswänden und liegen in verschiedenen Horizonten (von 0 bis über 1000 Fuss) ober dem jetzigen Meeresspiegel. In den meisten findet man, bei genauerer Untersuchung, organische Ueberreste; grösstentheils verstreute, abgerollte und zerbrochene See-Schalthiere. An einigen Stellen sind diese Reste ganz und ungestört und beweisen unzweifelhaft, dass ihre Bewohner an eben dieser Stelle gelebt haben und zu Grunde gegangen sind. An solchen Stellen sind diese Reste zahlreich; da wo sie zerbrochen und abgerollt sind, kommen sie meist verstreut und in geringer Menge vor.

Ich habe mit eigenen Augen die Fossilien der meisten jener Oertlichkeiten an Ort und Stelle untersucht; namentlich die des Clyde-Bezirkes in Gesellschaft und unter der Leitung Mr. Smith's; die in Wexford und Wicklow mit Sir H. De la Beche und Cap. James; für mich allein die der Insel Man, der Grafschaften Cheshire, Lancashire und Caithness, so wie die von Anglesey, dem Forth-Bezirk und im nordwestlichen England. Ich nehme hiernach die Verantwortung für die betreffenden Angaben auf mich, indem ich sie als die Resultate meiner persönlichen Beobachtungen hinstelle.

Die Gesamtzahl der Arten von Weichthieren, die man in den Glacial-Ablagerungen der Britischen Inseln gefunden hat, beträgt ungefähr 124, alle — mit wenigen Ausnahmen — noch gegenwärtig in den umgebenden Meeren lebend. Dennoch deuten sie auf einen von dem jetzigen sehr verschiedenen Zustand der Dinge. Mit der jetzigen Mollusken-Fauna und mit der des rothen und des Korallen-Crags verglichen, ist die Glacial-Fauna an Arten, wie an Individuen auffallend arm. Diese Armuth ist nicht mehr die Folge einer unvollständigen Kenntniss der Glacial-Fauna, sondern vielmehr der klimatischen Bedingungen, unter denen die Ablagerung dieser Gebilde erfolgte, und namentlich (wie Jedem, der sich wissenschaftlich mit Meerthieren beschäftigt hat, einleuchten wird) eines kälteren Klima's als des gegenwärtig in diesen Erdstrichen herrschenden. Es ist bekannt, dass die Zahl der Schalthiere der jetzigen arktischen Meeres-Fauna viel geringer ist als die in den Meeren Mittel-Europa's, und diese wieder hierin der Fauna des Mittelmeeres und der südeuropäischen Meere nachsteht. Diese Verschiedenheiten werden von der Temperatur, nicht von den Breitengraden, bestimmt. An der Ostküste von Amerika, zwischen 45° und 50° nördlicher Breite, wo das Meer durch Strömungen aus den arktischen Meeren abgekühlt wird, findet man viel weniger Schalthiere, als an der europäischen Küste unter einer, um mehrere Grade nördlicheren Breite. Die folgende Tabelle zeigt das Verhältniss der Schalthiere der Britischen Meere zu denen von vier anderen Meeren,

deren Fauna genau bekannt ist, und zu denen der Glacial-Gebilde der britischen Inseln.

| Ordnungen der Weichthiere | Zahl der Arten: | | | | |
|---------------------------------|-------------------------------|--------------------|----------------------------|------------------------|---|
| | Mittel- ländisches Meer | Britische Meere | Meere von Massachusetts | Grönländisches Meer | Fossil in den britischen Glacial- Ablagerungen |
| Beschalte Kopffüßer .. | 1 | 1 | 1 | — | — |
| Flügelfüßer | 13 | 1 | — | 2 | — |
| Kernkiemer | 6 | 1 | — | — | — |
| Bauchfüßer | 368 | 248 | 100 | 74 | 60 |
| Blattkiemer | 200 | 210 | 83 | 44 | 63 |
| Mantelkiemer | 10 | 4 | 2 | 1 | 1 |
| Summe... | 598 | 465 | 186 | 121 | 124 |

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass in numerischer Hinsicht die glaciale Mollusken-Fauna zwischen der jetzigen Fauna Grönlands — wie sie von Dr. Möller (*Index Molluscorum Groenlandiae. Hafniae 1842*) und viel früher von Otto Fabricius (*Fauna Groenlandica. 1780*) festgestellt wurde — und Massachusetts (*Gould Invertebrata of Massachusetts. 1841*) zu stehen kömmt, und zwar näher der ersteren, so dass sie der jetzigen an der Küste Labrador am ähnlichsten gewesen sein mag.

Die Betrachtung der einzelnen Arten zeigt, dass die Thiere der Eiszeit unter einem kälteren Klima gelebt haben müssen, als das jetzige ist. Wir finden unter ihnen: 1) solche, welche gegenwärtig die ganze celtische Region und auch die nordischen Meere bewohnen und kaum über die britischen Meere nach Süden hinausreichen; dergleichen sind:

Mediola vulgaris.
Astarte compressa.
 „ *Danmoniensis.*
Cyprina Islandica.
Venus casina.
Mactra solida.
Mya arenaria.
 „ *truncata.*
Leda minuta.
Tellina depressa.
Pecten sinuosus.
Pleurotoma Turricula.
Buccinum undatum.

Fusus antiquus.
 „ *corneus.*
Lacuna vincta.
Purpura Lapillus.
Littorina littorea.
 „ *rudis.*
 „ *neritoides.*
Natica Alderi.
Velutina laevigata.
Trochus turnidus.
Patella pellucida.
Nassa Macula.

2) Arten, welche sich nach Süden bis in das lusitanische und Mittelmeer-Gebiet erstrecken, am zahlreichsten aber sich in den celtischen und nordischen Meeren fortpflanzen, als:

Cardium echinatum.
 „ *edule.*
 „ *laevigatum.*
Venus fasciata.
Artemis exoleta.
Lucina flexuosa.

Tellina solidula.
Nucula Nucleus.
Pectunculus pilosus.
Pullastra decussata.
Saxicava rugosa.
Solen Ensis.

Solen Siliqua.
Anomia Ehippium.
 „ *aculeata.*
Ostrea edulis.
Pecten opercularis.
Aporhais Pes pelecani.

Patella vulgata.
Dentalium Entalis.
Turritella Terebra.
Murex Erinaceus.
Emarginula Fissura.
Fissurella Graeca.

3) Solche, welche noch gegenwärtig in den britischen Meeren — jedoch nur in den nördlichen — leben und um so zahlreicher werden, je näher man dem Polarkreise kömmt, z. B.:

Astarte borealis.
 „ *elliptica (Gairensis).*
Nucula tenuis.
Panopaea arctica.
Venus rugosa.
Cemoria Noachina.
Emarginula crassa.

Fusus Barvicensis.
 „ *Bamfus.*
Pleurotoma reticulata.
Natica Groenlandica.
Buccinum Humphreysianum.
Trichotropis borealis.

Zu dieser Gruppe gehört *Leda pygmaea*, welche in den neueren Pliocen-Gebilden Italiens, Deutschlands und der britischen Inseln vorkömmt, aber auch von Mr. Mac Andrew (1845) lebend und in Menge, zugleich mit borealen Formen, in der Bucht von Slye mit dem Schleppnetze gefischt wurde. *Leda pygmaea* ist identisch mit der grönländischen *Nucula Lenticula Möller*.

4) Arten, welche gegenwärtig in europäischen Meeren, nordwärts der britischen Inseln, oder in denen Grönland's und des borealen Amerika's leben, z. B.

Astarte compressa, var. *nullicostata.*
Leda rostrata.
 „ *hyperboraea.*
Tellina Groenlandica.
 „ *calcareo.*
Mya truncata, var. β .
Saxicava sulcata.
Pecten Islandicus.

Terebratula psittacea.
Fusus cinereus.
 „ *scalariformis.*
 „ *Fabricii.*
Littorina expansa.
Margarita inflata.
Velutina undata.
Natica clausa.

5) Solche, welche (so viel man bisher weiss) weder lebend, noch in älteren Gebilden fossil vorkommen. Dergleichen sind:

Fusus sp., mit *F. crispus* verwandt.
 „ *Forbesi.*
Nassa pliocenica.

Nassa Monensis.
Natica (Bulbus) Smithi.
Mitra?

6) Arten, welche fossil im rothen und Korallen-Crag, lebend in den süd-europäischen, nicht aber in den britischen Meeren vorkommen, als: *Turritella incrassata.*

7) Ausgestorbene Arten, die sich auch im Crag finden, z. B. *Tornatella pyramidata.*

Die Fauna der Eiszeit besteht demnach aus lebenden britischen Arten nördlichen Ursprungs, deren einige gegenwärtig weit kältere Erdstriche bewohnen, einigen wenigen Formen, die man als ausgestorben annimmt und 1 oder 2 Arten südlichen Ursprungs oder welche man bisher nur im Crag gefunden hat. Es muss bemerkt werden, dass letztere aus dem südlichsten Theil der irischen Glacial-Ablagerungen herrühren, in welchen man auch *Fusus contrarius* (eine monströse Verbildung des *Fusus antiquus* aus dem Crag) und eine Abart von *Purpura Lappillus* (vormals *Purp. incrassata*) findet. Eine gleichfalls zu berücksichtigende

Thatsache ist die: dass die zahlreichsten und verbreitetsten Arten des Drifts wesentlich nordischen Formen angehören, wie *Astarte elliptica*, *A. compressa*, *A. borealis*, *Cyprina communis*, *Leda rostrata*, *L. minuta*, *Tellina calcarea*, *Modiola vulgaris*, *Fusus Bamfus*, *F. scalariformis*, verschiedene Arten von *Litorina* und *Lacuna*, *Natica clausa* und *Buccinum undatum*; selbst *Saxicava rugosa* und *Turritella Terebra*, so weit auch ihre Verbreitzungszone reicht, sind eher für die nördlichen als für die südlichen Meere Europa's bezeichnend.

Ich habe bereits in meinem Bericht über die Weichthiere und Strahlthiere des Aegeischen Meeres (*Reports of the British Association for 1853*) dargethan, dass bei der Vertheilung der Seethiere die Tiefenzonen, ähnlich den Höhenzonen, nach welchen die Landthiere vertheilt sind, den Breitengraden entsprechen. Als ich die hierauf bezüglichen Thatsachen bekannt machte, unterschied ich nicht die wirkliche Aufrechthaltung des Gesetzes durch vertretende Formen von dessen scheinbarer Darlegung durch identische Arten. Diese Unterscheidung hob ich in diesem Versuch da hervor, wo ich von den Alpenpflanzen handelte, und es wird nach und nach deutlich werden, wie nützlich es ist, sie festzuhalten für den Fall, dass boreale Thierformen in grossen Tiefen südlicher Meere gefunden werden. Das Gesetz an sich ist indess bewährt und führt uns naturgemäss auf die Frage hin: welchen Einfluss es auf den offenbar borealen oder arktischen Charakter der Glacial-Fauna ausgeübt haben mag. Die Frage ist wichtig; denn, sobald wir nicht bestimmt darzuthun vermögen, dass die Meerestiefe ohne Einfluss auf die eigenthümliche Facies und auf die numerische Armuth jener Fauna geblieben ist, werden unsere klimatischen Bestimmungen — so weit sie auf zoologischen Thatsachen beruhen — zu blossen Hypothesen. Glücklicher Weise gibt es unter den oben aufgezählten Arten einige, welche uns hierin einen sichern Anhaltspunct bieten. Solche sind die *Litorinae*, die *Purpurae*, die *Patellae* und die *Lacunae*, Arten und Gattungen, welche mit Bestimmtheit auf seichtes Wasser (und bei den drei ersten sogar auf einen Küstenstrich) hinweisen. Fände man diese Schalthiere nur in den gestörten und ungeordneten Absätzen des Drift, so könnten sie von Aussen dorthin gebracht worden sein und würden bei Entscheidung einer so schwierigen Frage nicht als Beweisstücke gelten können. Sie kommen aber auch in den ungestörten fossilienführenden Thonschichten dieser Gebilde vor, zugleich mit Zweischalern und anderen zart gebauten Weichthieren und Alles deutet darauf hin, dass sie ihr ganzes Leben an ihrem jetzigen Fundort begonnen und beschlossen haben. Diess ist besonders an den Ablagerungen an der Clyde ersichtlich. Ebenso wichtig ist das Vorkommen der Gattung *Litorina*, deren Arten alle nur an der Gränze zwischen Ebbe und Fluth leben, und insbesondere der *Lit. expansa*, einer Form, die gegenwärtig noch in den arktischen Meeren lebt, in den britischen aber ausgestorben ist.

Um den Beweis deutlicher zu führen, ist es nöthig, die senkrechte Vertheilung jetztlebender Weichthiere innerhalb der britischen Meere, je nach den verschiedenen Tiefen, in Kürze darzustellen.

In meinem Versuch „Ueber das Zusammenvorkommen von Weichthieren an den britischen Küsten mit Bezug auf die Geologie der Pleistocen-Gebilde“ (*Edinburgh Academic Annual for 1840*), welcher im Jahre 1840 gedruckt wurde, beschrieb ich die Vertheilung dieser Weichthiere innerhalb vier grosser Gebiete, nämlich: der Gestade-Zone, der Laminarien-Zone, des Korallen- und des Korallen-Gebietes. Eine ausgedehnte Reihe von Forschungen, vorzüglich die von dem Ausschuss der „British Association“ zur Untersuchung der britischen Meeresfauna mittelst des Schleppnetzes geleiteten, haben diese Eintheilung gerechtfertigt; ebenso Professor Löwen's Arbeiten in den Meeren von

Norwegen und Lapland. Schon Lamouroux machte auf die zwei ersteren meiner Zonen — in seinem Bericht über die verticale Vertheilung der Seegewächse — aufmerksam; ebenso die Herren Audouin und Milne-Edwards („*Observations sur l'Histoire naturelle des côtes de France*“) und Prof. Sars (Vorrede zu „*Bagtivlser og Jagtivlser*“). Die Vertheilung der Weichthiere an den Gestaden hat die Zoologen häufig beschäftigt. Herr Oersted hat neuerlich eine vortreffliche Arbeit über die Fauna und Flora der Gestade- und Laminarien-Zone an den Küsten Dänemarks veröffentlicht.

Die erste oder Gestade-Zone ist jener Küstenstreif, der zwischen dem Horizont der Ebbe und dem der Fluth liegt, mithin — je nach dem Steigen und Fallen des Meerwassers — von sehr veränderlichem Umfang ist. Die zoologischen und botanischen Erscheinungen, welche sich dem Beobachter innerhalb dieser Zone darbieten, sind auf der ganzen nördlichen Erdhälfte einander sehr ähnlich, ihre Breite mag nun einige wenige Zolle — wie an den Küsten des Mittelmeeres — betragen, oder (senkrecht gemessen) über 30 Fuss reichen, wie bei anderen, der Ebbe und Fluth mehr unterworfenen Meeren. Für Europa wird diese Zone, wo sie felsig ist, zoologisch durch mehrere Arten von *Litorina* botanisch durch Arten der Gattung *Corallina* bezeichnet; wo sie sandig ist, durch gewisse Arten von *Cardium*, *Tellina* und *Solen*; bei grusigem Grund durch *Mytilus*; bei Schlammgrund durch *Lutraria* und *Pullastra*.

In den britischen Meeren ist die Fauna und Flora der Gestade-Zone, je nach ihrer nördlichen oder südlichen Lage, verschieden; doch gewisse Arten finden sich beständig auf ihr; sowohl Pflanzen (aus den Gattungen *Fucus*, *Lichina*, *Laurentia* und *Corallina*) als Thiere (wie *Litorina rudis*, *L. litorea*, *L. neritoides*, *Purpura Lapillus*, *Patella vulgata*, *Cardium edule*, *Kellia rubra*), nebst mehreren Ringelwürmern und Thierpflanzen, welche ausser dieser Zone nie vorkommen. Die Gestade-Zone lässt sich wieder in mehrere bestimmte Unter-Gebiete theilen, deren jedes — in seiner grössten wie in seiner geringsten Breite — durch gewisse Thier- und Pflanzenformen fest bezeichnet ist. Die beigegebene Tabelle (siehe Seite 609) mag beweisen, dass die Beständigkeit, selbst der Unter-Abtheilungen, nicht nach oberflächlichen Vermuthungen, sondern in Folge eingehender Beobachtungen (wie diess auch bei den übrigen Tiefenzonen der Fall ist) behauptet wird. Ich selbst habe die in dieser Tabelle angegebenen Thatsachen an sechs verschiedenen Stellen der britischen Küste, drei nördlichen und drei südlichen, erhoben, deren jede von den anderen in der Beschaffenheit des Meeresgrundes und in der Höhendifferenz zwischen Ebbe und Fluth verschieden ist. In der ersten Columnne gebe ich die Vertheilung an, wie ich sie zu Sandwick an der Ostküste des Hauptlandes von Zetland, an einer Stelle, wo die Ebbe und Fluth niedrig gehen und das Gestade aus steilen Gneissfelsen besteht, beobachtet habe. So wenig günstig eine solche Lage der Entwicklung organischen Lebens sein mag, so sehen wir doch die dort vorkommenden Arten genau in derselben Reihenfolge vertheilt, wie an anderen begünstigteren Oertlichkeiten. Die zweite und dritte Columnne zeigt die Vertheilung, wie sie zu Armadale im Sund von Skye, sowohl an einer Felsspitze von altem rothem Sandstein als in einer Bucht mit Geschiebegrund, wahrgenommen worden ist. Hier ist der boreale Typus durch die Gegenwart der *Lottia testudinaria* angedeutet. Die vierte Columnne gibt die Wahrnehmungen bei Slade, an der Seeseite von Hook-point, dem Süden der Grafschaft Wexford, auf Kalkstein; die fünfte bezieht sich auf die Rothsandstein-Küste desselben Gebietes. An beiden Stellen zeigt sich *Trochus crassus*, eine charakteristische Art des süd-britischen Weichthier-Typus, als Beweis der Gegenwart einer südlichen Fauna; *Trochus umbilicatus* bezeichnet hier — wie

| Abtheilungen der Gestade-Zone: | Sandwick, SAtl. v. Zetland, auf steilen Gneissfelsen. Senkrechte Erstreckung & Fns: | Bei Armadale, Westküste von Skye. Geschiebe und Sand: | Bei Armadale, Westküste von Skye. Felsen von altem Rothsandstein: | Bei Slade, Grafschaft Wexford. Felsen von Kohlenkalk: | Bei Featherd, Grafschaft Wexford. Auf Felsen von altem rothem Sandstein: | Bei Tramore, Grafschaft Waterford. Auf silurischen Schiefen: |
|--|---|---|---|--|---|---|
| I. Unter-Gebiet. | <i>Fucus canaliculatus.</i> <i>Litorina rudis.</i> | <i>Fucus canaliculatus.</i> <i>Litorina rudis.</i> | <i>Fucus canaliculatus.</i> <i>Litorina rudis.</i> Einige wenige <i>Balani.</i> | <i>Fucus canaliculatus.</i> <i>Litorina rudis.</i> " <i>petraea.</i> | <i>Fucus canaliculatus.</i> <i>Litorina rudis.</i> Einige wenige <i>Balani</i> und <i>Patellae.</i> | <i>Fucus canaliculatus.</i> <i>Litorina rudis.</i> " <i>petraea.</i> <i>Balani.</i> |
| II. Unter-Gebiet. | | <i>Lichina.</i> <i>Patella vulgata.</i> <i>Balanus.</i> | <i>Lichina.</i> <i>Patella vulgata.</i> <i>Mytilus edulis.</i> | <i>Lichina.</i> <i>Patella vulgata.</i> <i>Balanus.</i> <i>Nullipora.</i> | <i>Lichina.</i> <i>Patella vulgata.</i> <i>Balanus.</i> <i>Mytilus edulis.</i> <i>Nullipora.</i> | <i>Lichina.</i> <i>Patella vulgata.</i> <i>Balanus.</i> <i>Mytilus edulis.</i> |
| III. Unter-Gebiet. | { <i>Fucus articulatus.</i> <i>Balanus.</i> <i>Litorina litorea.</i> <i>Purpura Lapillus.</i> <i>Fucus nodosus.</i> | <i>Fucus articulatus.</i> <i>Balanus.</i> <i>Litorina litorea.</i> <i>Purpura Lapillus.</i> <i>Actinia Mesembryanthe-</i> <i>mum.</i> <i>Fucus nodosus</i> , einen besondern Gürtel bildend. | <i>Fucus articulatus</i> mit <i>F. nodosus</i> untermischt. <i>Patella vulgata</i> u. <i>Balani</i> (häufig). <i>Litorina litorea.</i> <i>Purpura Lapillus</i> (häufig). <i>Trochus umbilicatus.</i> <i>Spirorbis</i> (auf Felsen). <i>Corallina officinalis.</i> | <i>Fucus articulatus</i> m. <i>F. nodosus</i> untermischt. <i>Balani</i> (häufig). <i>Litorina litorea.</i> <i>Purpura Lapillus.</i> <i>Trochus umbilicatus.</i> " <i>crassus.</i> <i>Actinia Mesembryanthe-</i> <i>mum.</i> | <i>Fucus articulatus.</i> <i>Balani</i> (häufig). <i>Litorina litorea.</i> <i>Purpura Lapillus.</i> <i>Trochus umbilicatus</i> und <i>crassus.</i> <i>Actinia Mesembryanthe-</i> <i>mum.</i> | <i>Fucus articulatus.</i> <i>Balani</i> und <i>Patellae.</i> <i>Litorina litorea.</i> <i>Purpura Lapillus.</i> <i>Trochus umbilicatus.</i> <i>Actinia Mesembryanthe-</i> <i>mum.</i> <i>Corallina officinalis.</i> |
| IV. Unter-Gebiet. | <i>Fucus serratus</i> , das Laub mit <i>Spirorbis</i> bedeckt. | <i>Fucus serratus</i> , das Laub mit <i>Spirorbis</i> bedeckt. <i>Litorina neritoides.</i> <i>Lottia testudinaria.</i> | <i>Fucus serratus</i> , mit <i>F. nodosus</i> untermischt. <i>Spirorbis.</i> <i>Litorina neritoides.</i> <i>Trochus cinerarius.</i> Einige wenige <i>Balani.</i> | <i>Fucus serratus.</i> <i>Litorina neritoides.</i> <i>Trochus cinerarius</i> und " <i>umbilicatus</i> , hie und da Individuen von <i>Tr. ziziphinus.</i> | <i>Fucus serratus.</i> <i>Litorina neritoides.</i> <i>Trochus cinerarius.</i> Einige wenige <i>Patellae</i> und <i>Balani.</i> | <i>Fucus serratus.</i> <i>Litorina neritoides.</i> |
| Zwischenstreifen, nur wenige Zolle breit, überall. | <i>Himanthalia.</i> | <i>Conserva rupestris</i> , einen Gürtel bildend. | Vier Gürtel von Tangen: 1. <i>Laurencia pinna-</i> <i>lifida.</i> 2. <i>Conserva rupestris.</i> 3. <i>Chondrus crispus.</i> 4. <i>Himanthalia lorea.</i> | <i>Chondrus crispus.</i> <i>Himanthalia lorea.</i> | <i>Himanthalia.</i> | <i>Himanthalia.</i> |
| Gebiet der Laminarien. | <i>Laminariae.</i> | Sand mit <i>Zostera.</i> | <i>Laminaria.</i> | <i>Laminaria.</i> <i>Delessertia.</i> | <i>Laminaria.</i> | <i>Laminaria.</i> |

in der Columne für Armadale — die allgemeine Fauna der westlichen britischen Meere. In den Columnen für Zetland und Armadale bezeichnet *Spirorbis* eine Zone viel schärfer, als es bei den südlicheren Oertlichkeiten der Fall ist. Die sechste Columne (wegen der Fluthzeit unvollständig geblieben) bezieht sich auf die Fauna und Flora eines silurischen Felsengestades zu Tramorne, Grafschaft Waterford. Für alle diese Columnen müssen die einzelnen Bewohner jedes Unter-Gebietes als unter einander sich vermengend gedacht werden, falls das Gegentheil nicht ausdrücklich bemerkt ist, und mehrere Bewohner des dritten und des vierten Unter-Gebiets streifen gelegentlich in das erste und zweite hinauf. Die Zahl der in der Tabelle angeführten Arten gibt noch keinen richtigen Maassstab für den Reichthum des thierischen Lebens innerhalb der Gestade-Zone; meine Absicht ist für jetzt nur zu beweisen, dass jede dieser Zonen durch charakteristische Formen scharf bezeichnet ist, nicht aber deren gesammte Fauna und Flora aufzuzeichnen.

Ich muss die Kenntniss der bezeichnenden Züge der Gestade-Zone allen Geologen, welche sich mit dem nordischen Drift beschäftigen, dringendst anempfehlen; jene Fossilreste, welche von dem einstigen Dasein der Fauna oder Flora dieser Zone Kunde geben, sind die sichersten Prüfsteine für vorweltliche Küstenstriche und führen zur Bestimmung der Grösse der Erhebung oder Senkung, so wie auch der Richtung, nach der die störende Gewalt wirkte.

Die zweite oder Laminarien-Zone ist jener Gürtel um die Küste, welcher im Horizont der Ebbe beginnend, sich zu einer Tiefe von 7 bis 15 Faden erstreckt. In dieser Zone bilden die grossen tangartigen Seegewächse Wälder in kleinem Maassstab und zu ihnen gesellen sich Formen, welche die Algologen gewöhnlich als Bewohner des Tiefwassers ansehen. Auf diesen Algen leben Schaaren von Thieren. Bezeichnend für diese Zone sind, unter den Mollusken die Gattungen *Lacuna* und *Rissoa*, *Patella pellucida* und *Patella laevis*, *Pullastra perforans* und *Pullastra vulgaris* und mehrere Arten von *Modiola*; zahlreiche Strahl- und Pflanzenthiere — insbesondere *Echinus Sphaera*, *Tubularia*, *Actinia senilis* u. a. — welche allerdings auch in höheren und tieferen Horizonten vorkommen, sind in der Laminarien-Zone fruchtbarer als in irgend einer andern. Die korallenähnliche *Nullipora* bezeichnet in den britischen Meeren die äusserste Tiefgrenze dieser Zone; sie geht hier nie tiefer als höchstens 20 Faden unter den Meeresspiegel herab, wiewohl sie in südlicheren Gewässern, z. B. im Mittelmeere, bis 70 und 80 Faden in die Tiefe reicht und auch dort an der äussersten Tiefengränze der Meeres-Vegetation steht ¹⁾.

Das dritte Tiefengebiet habe ich das der Korallinen genannt, weil man in ihm diese hornigen Thierpflanzen am reichlichsten und in der grössten Mannigfaltigkeit — gleichsam als Stellvertreter der eigentlichen Pflanzen — findet. Hier sammeln sich auch in Menge die fleischfressenden Weichthiere der Gattungen *Fusus*, *Pleurotoma* und *Buccinum* und zahlreiche Arten von *Trochus*; auch

¹⁾ In einer der neuesten Zusammenstellungen des gegenwärtigen Standes unserer Kenntnisse in der Pflanzen-Geographie (Unger und Endlicher: Grundzüge) ist die vermuthliche Tiefengränze der Algen mit 200 Fuss angegeben, und in den meisten botanischen Handbüchern ist *Fucus vitifolius*, welchen A. v. Humboldt in den canarischen Gewässern in 192 Fuss Tiefe fand, als das tiefste bekannte Vorkommen von Meerespflanzen angeführt. Folgende Beispiele gleicher und grösserer Tiefenerstreckungen von Algen, welche ich selbst in den östlichen Theilen des Mittelmeeres beobachtet habe, werden zeigen, um wie viel tiefer dort die Meeres-Vegetation reicht, als in nördlicher gelegenen Meeren: *Codium flabelliforme*, 30 Faden; *Microdictyon umbilicatum*, 30 Faden; *Ritiphloea tinctoria*, 50 Faden; *Chrysymenia uvaria*, 50 Faden; *Dictyomenia volubilis*, 50 Faden; *Constantinea reniformis*, 50 Faden; *Nullipora polymorpha*, 95 Faden.

findet man dort zahlreiche *Naticae*, *Fissurellae*, *Emarginulæ*, *Velutinae*, *Capuli*, *Eulimæ* und *Chemnitzia* und — unter den Zweischalern — Arten von *Artemis*, *Astarte*, *Venus*, *Pecten*, *Lima*, *Arca* und *Nucula*. Zahlreiche und eigenthümliche Strahlthiere (darunter die grössten und merkwürdigsten unter den einheimischen Arten) bewohnen dieses Gebiet, welches überhaupt in zoologischer Hinsicht das reichste und anziehendste der britischen Meere ist. Es geht senkrecht von 15 bis etwa 50 Faden herab und erreicht seine höchste Entwicklung zwischen 25 und 35 Faden.

Dem vierten und tiefsten Gebiete der britischen Meere habe ich die Benennung des tiefen Korallen-Gebiets gegeben. Sein zoologischer Charakter tritt erst in einer Tiefe von 50 Faden — möglicher Weise in einer noch viel grössern — hervor; es ist mithin für die britischen Meere, welche im Allgemeinen diese Tiefe nicht erreichen, nur auf einzelne Oertlichkeiten beschränkt. So weit wir aus den bisherigen, nur theilweisen Untersuchungen wissen, zeichnet sich diess Gebiet durch das zahlreiche Vorkommen stärkerer Korallen und mehrerer Arten von *Ditrupe* (einer *Dentalium* ähnlichen Gattung von Ringelwürmern), so wie durch ihm eigenthümliche Formen von Weichthieren (in geringer Menge), von Echinodermen (*Astrophyton* und *Cidaris*) und von Amorphozoön (*Tethya Cranium*) aus. Alle Brachiopoden der britischen Meere bewohnen dieses Gebiet und sind vermuthlich über dessen gesammten Umfang verbreitet. Sogar da, wo sie örtlich die seichteren Gewässer des Korallen-Gebiets bewohnen, sprechen triftige — später anzuführende — Gründe dafür, dass ein solches Vorkommen ein anomales, aus geologischen Veränderungen zu erklärendes sein müsse. Nachstehende Tafel (siehe folgende Seite) stellt die bezeichnenden Züge der verschiedenen Tiefengebiete der britischen Meere übersichtlich dar.

Bereits ist erwähnt worden, dass in den Glacial-Ablagerungen das Vorhandensein der Geste-Zone durch die sicherste Thatsache: die Gegenwart der *Litorinae* an ihrer ursprünglichen Stelle, nachgewiesen. Da wir nun so eine Bezeichnung für den seichtesten Wasserstand erlangt haben, wollen wir sehen, was sich weiter über die Tiefe, in der sich diese Ablagerungen bildeten, ermitteln lässt. So weit ich die gehobenen Glacial-Schichten durchforscht habe, kömmt darin keine Spur der bezeichnenden Bewohner meines Gebietes der tiefen Meer-Korallen vor; es lässt sich mithin als nahezu gewiss annehmen, dass sie nicht in bedeutender Tiefe abgesetzt wurden. Man kann nicht wohl annehmen, dass die Ueberreste tiefer See-Korallen in jenen Schichten zerstört worden seien; denn die charakteristischen Korallen dieser Art, sowohl in den britischen als in den arktischen Meeren, widerstehen vermöge ihrer Grösse und Dichtigkeit der Zerstörung besser, als die Schalen jener Weichthiere, die wir in den Glacial-Absätzen erhalten finden. In diesen Absätzen finden wir z. B. keine Spur der grossen *Oculina prolifera*, welche noch jetzt die Meeresstiefen um Zetland und an der Küste Norwegen's bewohnt, noch auch von den bezeichnenden Arten von *Turbinolia*, *Caryophyllea*, *Cellepora* und kleineren Korallen, noch endlich von jenen grossen nordischen *Asteroideae* (*Primnoa lepadifera*, *Alcyonium arboreum* u. dgl.), welche die Grösse kleiner Bäume erreichen und sicher Spuren ihres Daseins zurückgelassen hätten. Wir stossen vielmehr auf eine Ansammlung von Arten, welche wir alle noch in höheren Breiten und in kälteren Meeren als Bewohner seichter Gewässer finden, und die, der Mehrzahl nach, noch jetzt in den drei Gebieten der britischen Meere vorkommen.

Diess Alles berechtigt uns zum Schlusse, dass die in den britischen Glacial-Ablagerungen gefundenen Schalthiere auf eine nördlichere Fauna hindeuten, als

Uebersicht der Tiefe der Regionen in den britischen Meeren.

| Tiefengebiete: | Bezeichnende Pflanzen: | Bezeichnende Thiere: |
|--|---|--|
| I. Gestade-Zone (zwischen dem höchsten und niedersten Wasserstande): | 1. Unter-Gebiet. <i>Fucus canaliculatus.</i> 2. Unter-Gebiet. <i>Lichina.</i> 3. Unter-Gebiet. <i>Fucus articulatus.</i> 4. Unter-Gebiet. <i>Fucus serratus.</i> | <i>Patella vulgaris</i> — durchaus. 1. Unter-Gebiet. <i>Litorina rudis.</i> 2. Unter-Gebiet: <i>Mytilus edulis.</i> 3. Unter-Gebiet. <i>Litorina litorea, Purpura Lapillus.</i> 4. Unter-Gebiet. <i>Litorina neritoides, Arten v. Trochus.</i> |
| <i>Himantalia lorea.</i> | | |
| II. Laminarien-Zone (vom niedrigsten Wasserstande bis 15 Faden Tiefe): | Oberes Unter-Gebiet. <i>Laminariae.</i> <i>Rhodomeniae.</i> <i>Delessertiae.</i> Unteres Unter-Gebiet. <i>Nullipora.</i> | <i>Trochus zizyphimus.</i> <i>Lacunae.</i> <i>Patella pellucida.</i> " <i>coerulea.</i> <i>Rissoae.</i> |
| III. Korallinen-Gebiet (von 15 bis 50 Faden): | ? | Hydraartige Pflanzenthiere durchaus. Oberes Unter-Gebiet. <i>Fusus antiquus, Pullastra virginea,</i> <i>Pecten maximus.</i> Unteres Unter-Gebiet. <i>Pleurotoma teres, Turbinolia Mille-</i> <i>tiana.</i> |
| IV. Gebiet der tiefen Meer-Korallen (50 bis üb. 100 Fad.): | Keine. | Oberes Unter-Gebiet. <i>Ncaerac.</i> <i>Celleporae.</i> <i>Brachiopoda.</i> <i>Ditrupea.</i> Unteres Unter-Gebiet. <i>Astrophyton.</i> <i>Cidaris.</i> <i>Oculina.</i> <i>Prinnoa.</i> |

die jetztlebende der britischen Meere ist; und zwar nicht, weil das Meer, in dem sie lebten, tiefer war, sondern weil der Raum, auf dem sie lebten, im Allgemeinen ein kälteres Klima hatte, und zwar in Folge von Ursachen, welche auf eben diesem Raume nicht mehr wirksam sind. Da nun jene britischen Glacial-Schichten vermuthlich sehr nahe an der südlichsten Gränze der europäischen Glacial-Gebilde liegen, müssen die nördlicheren Gegenden, in welchen ähnliche Schichten mit

ähnlichen Fossilien vorkommen, auch ähnliche klimatische Einwirkungen und (nach der geringeren Menge ihrer organischen Reste zu schliessen) noch grössere Kälte erlitten haben. Aus meiner eigenen Erfahrung ist mir auf den britischen Inseln keine gehobene Glacial-Schichte mit augenscheinlich nicht von anderwärts hergeführten Fossilien bekannt, welche nicht in einer geringeren Tiefe als 25 Faden hätte abgesetzt werden können und, da mitunter in den tieferen Horizonten *Nullipora* vorkömmt, lässt sich für die Mehrzahl der Fälle eine Tiefe von 10 bis 15 Faden als wahrscheinlich annehmen. Auf einem grossen Theil der Fläche, welche diese Schichten einnehmen, finden wir in den zu oberst liegenden Sand- und Schotterlagen die Reste litoraler Arten, welche auf ein viel seichteres Wasser deuten als jenes war, in dem sich die Glacial-Mergel abgesetzt hatten. Die Menge von *Purpura Lapillus* und das Vorkommen von *Litorina litorea* sind besonders bezeichnend für jenes Muschelgerölle, in dem Capt. James in Wexford zahlreiche Exemplare der verkehrten Abart von *Fusus antiquus* (*F. reversus*), welche im rothen Crag gemein ist, gefunden hat. Gegenwärtig sind die links gewundenen Individuen von *F. antiquus* eben so selten, als es in der Vorzeit die rechts gewundenen waren. Die Ursache dieser Erscheinung entgeht allen Vermuthungen. *Turritella incrassata* (eine Art des Crag), die südliche Form von *Fusus* und eine mit einer spanischen Art verwandte *Mitra*, welche alle Capitän James in den Glacial-Ablagerungen des südlichen Irland's entdeckte, sind alle in so fern wichtig, als sie auf eine südliche Verbindung des Glacial-Meeres mit einem Meere hindeuten, dessen Fauna einen südlicheren Typus trug, als die jetzige jener Meere, welche zunächst an dem Fundort dieser Ueberreste liegen. Diese Thatsache wird besonders bei Erörterung der Frage: ob gewisse Süsswasser-Gebilde mit merkwürdigen Resten von Wirbel- und Weichthieren vor, während oder nach der Eiszeit abgelagert worden sind? stark in das Gewicht fallen; und ebenso bei der allgemeinen Frage über die klimatischen Verhältnisse der ost-atlantischen Gebiete während der späteren Tertiär-Periode. Gegenwärtig liegt die celtische Meeres-Fauna als trennendes Mittelglied zwischen der borealen und der südeuropäischen oder lusitanischen. Ein solcher Mitteltypus musste nothwendig zu jener Zeit vorhanden sein, in welcher die Boreal-Fauna — fast ausschliesslich — weiter nach Süden reichte, als es in der Jetztzeit der Fall ist; diess beweiset ein Blick auf die gegenwärtige Meeres-Fauna der Westküste des Atlantischen Meeres. Unter 42° nördlicher Breite finden wir ein nicht stark vorragendes Vorgebirge von geologisch neuem Ursprung, welches die Gränze zweier Faunen bezeichnet: die eine von grösstentheils ebenso nordischem Charakter, als die der britischen Meere während der Eiszeit; die andere von eben so (und vielleicht noch mehr) südlichem Typus, als die gegenwärtig an der Küste von Portugal. Innerhalb eines sehr beschränkten Raumes vermengen sich diese beiden Faunen; nirgends aber findet sich eine besondere Zwischen-Fauna, gleich jener, welche gegenwärtig die nord- und südeuropäischen Typen so weit aus einander hält. Ich kann keinen bessern Gewährsmann dafür anführen, als Dr. Gould, in seinem trefflichen und höchst sorgfältigen „*State Report on the Invertebrata of Massachusetts*.“ In der Zusammenfassung der von ihm beobachteten Thatsachen sagt er über das Zusammentreffen der beiden Typen der Meeres-Fauna: „Cape Cod, der rechte Arm des Gemeinwesens, ragt etwa 50 — 60 (englische) Meilen in den Ocean hinein. Seine Breite übersteigt nirgends einige Meilen, und doch hat sich diese enge Landspitze bisher als Wanderungsgränze für viele Arten von Weichthieren erweisen. Mehrere Gattungen und zahlreiche Arten, zwischen denen nur wenige Meilen Festland liegen, haben sich nicht unter einander vermengt und keine davon ist von einer Seite von Cape Cod nach der entgegengesetzten gelangt.“

Nicht Ein Individuum der Gattungen *Cochlodesma*, *Montacuta*, *Cumingia*, *Corbula*, *Janthina*, *Tornatella*, *Vermetus*, *Columbella*, *Cerithium*, *Pyrula* oder *Ranella* ist an der Nordseite von Cape Cod gefunden worden, während *Panopaea*, *Glycimeris*, *Terebratula*, *Cemoria*, *Trichotropis*, *Rostellaria*, *Cancellaria* (wahrscheinlich auch *Cyprina* und *Cardita*) nicht auf dessen Südseite gelangt zu sein scheinen. Von den 197 meerbewohnenden Arten (der Fauna von Massachusetts) gehen 83 nicht auf das südliche Ufer des Cape Cod über und 50 finden sich nicht an dessen Nordküste. Die übrigen 64 Arten haben eine weitere Verbreitung nach beiden Seiten hin.“ (Siehe *State Report*, pag. 315.) Etwas weiter nach Norden finden wir dieselbe Erscheinung noch schärfer ausgeprägt an beiden Seiten des Cap Breton, dem wahren südlichen Gränzstein der borealen Küsten-Fauna, welche nach Norden zu bis Grönland reicht und vermuthlich unter allen gegenwärtigen Faunen der Fauna der britischen Meere während der Eiszeit am nächsten kömmt.

So wie in den südlichsten Glacial-Ablagerungen Irland's eigenthümliche fossile Formen vorkommen, welche auf eine Verbindung des Eismeres mit einem andern, dessen Weichthiere den lusitanischen Typus trugen, hindeuten; so findet man auch in den jüngeren Pliocen-Gebilden Italien's, neben den charakteristischen Formen der jetzt lebenden Weichthiere des Mittelmeeres, einige Arten aus dem Rothen Meer, und wieder auch die celtische, welche beide nicht mehr in diesen Meeren leben. Es ist bemerkenswerth, dass die celtischen Fossilformen der sicilischen Schichten: *Mya truncata*, *Lutraria solenoides*, *Cyprina Islandica*, *Ostrea edulis*, *Patella vulgata*, *Fusus antiquus contrarius* und *Buccinum undatum* durchaus dieselben sind, welche auf den britischen Inseln die Südgränze der Glacial-Ablagerungen bezeichnen; und es lässt sich kaum bezweifeln, dass während der jüngern Pliocen-Epoche (die ich als gleichzeitig mit der nordischen Eiszeit annehme) das Mittelmeer einerseits mit den nördlichen Meeren (aus welchen die borealen oder celtischen Formen herrühren), andererseits durch das Rothe Meer (da damals die Landenge von Suez nicht vorhanden war) mit dem indischen Ocean in offener Verbindung gestanden habe ¹⁾.

Die nördlichen und westlichen Beziehungen der glacialen Schalthiere sind sehr bemerkenswerth. Nicht nur, dass einige bezeichnende Arten (wie wir oben gesehen) mit Formen identisch sind, die jetzt nur aus den arktischen Meeren oder an den Küsten von Boreal-Amerika bekannt sind; auch ein volles Drittheil ihrer Gesammtheit besteht aus Arten, welche gegenwärtig zugleich in den amerikanischen Meeren und an den Küsten Europa's leben. Gegenwärtig sind 66 Arten von beschaltten Weichthieren den europäischen Küsten und denen der Vereinigten Staaten, nördlich von Cape Cod, gemeinsam.

Von diesen 66 Arten hat keine einzige in Europa ihre nördliche Verbreitungsgränzen im Süden der britischen Inseln, und nur zehn davon (mit Ausschluss zweier pelagischer Formen) ziehen sich bis in die Meere des südlichen

¹⁾ Siehe die werthvolle „*Enumeratio Molluscorum Siciliae*“ des Dr. Philippi, namentlich den 2. Theil und den Anhang, dessgleichen die Denkschriften dieses höchst richtig urtheilenden Naturforschers (übersetzt im 1. Bande des „*Journal of the Geolog. Society*“); endlich meinen Bericht über die Weich- und Strahlthiere des Aegeischen Meeres (*Reports of the British Association. 1843*). Es mag hier erwähnt werden, dass obige borealen Weichthiere aus dem jüngeren Pliocen Sicilien's in den gleichzeitigen Absätzen auf Rhodus nicht vorhanden sind, während (wenn meine Vermuthung gegründet ist) die Formen des Rothen Meeres in den Tertiärgebilden auf Rhodus häufiger sind als in denen des südlichen Italien's. Diese Thatsachen mögen Winke geben über den wahrscheinlichen Gang der Wanderungen der ausgestorbenen nördlichen und südlichen Formen in den jüngeren Pliocen-Absätzen der Mittelmeer-Länder.

Europa, und selbst unter diesen sind einige, deren Art-Identität zweifelhaft ist. Dagegen bewohnen nicht weniger als 45 Arten die arktischen Meere — und vermuthlich noch eine grössere Anzahl — denn mir fehlen die Verzeichnisse, mittels derer ich die britische Fauna mit denen Lapland's oder Island's vergleichen könnte.

| Mollusken, welche den Ostküsten Nord-Amerika's und den Westküsten Europa's gemeinsam sind (mit den Namen, unter welchen sie bei amerikanischen Schriftstellern aufgeführt sind): | Oertlichkeiten, an denen dieselben Arten in den Glacial-Ablagerungen Europa's fossil vorkommen: | Vertheilung der Arten in den arktischen und europäischen Meeren: |
|--|---|--|
| <i>Teredo navalis.</i> | — | Ueberall, von Grönland abwärts nach Süden. |
| <i>Pholas crispata.</i> <i>Solen Ensis.</i> | Schweden, Britische Inseln. Irland. | Nord- und west-europ. Meere. Skandinav., celtische und süd-europ. Meere. |
| <i>Panopaea arctica.</i> | Clyde. | Südliche Meere, sehr selten in den britischen. |
| <i>Mya arenaria.</i> | Britische Inseln. | Grönland, skandinav. und celt. Meere. |
| „ <i>truncata</i> mit var: <i>β.</i> | Brit. Inseln, Schweden, Russland, Canada. | Ebendasselbst (<i>var. β</i> in Europa nicht lebend bekannt). |
| <i>Mesodesma Jauresii (Mactra deaurata).</i> | — | Als europ. Art zweifelhaft oder sehr selten. |
| <i>Tellina Groenlandica.</i> <i>Kellia rubra.</i> | Russland, Canada. | Arktische Meere (Icy Cape). Grönland. (?), nördliche u. celt. Meere, Mittelmeer u. noch weiter südlich. Lebt an der Fluthgränze. |
| <i>Saxicava rugosa.</i> | Brit. Inseln, Schweden, Russland. | Grönl. u. alle europ. Meere bis hinab zu d. Canar. Inseln. |
| <i>Lucina Radula.</i> „ <i>flexuosa.</i> | Schottland (?), Schweden (?). Schottland. | Celt. Meere u. Mittelmeer. Grönland., nördl. u. brit. Meere, Mittelmeer. |
| <i>Astarte compressa.</i> | Britische Inseln. | Grönland., skandinav. und brit. Meere. |
| „ <i>Danmoniensis</i> (mit <i>A. Scotica</i>). | Brit. Inseln, Schweden, Russland. | Brit. u. nördl. Meere. |
| „ <i>borealis.</i> | Ebendasselbst. | Arkt., norweg. u. Zetland-Meere. |
| <i>Cardium Groenlandicum.</i> | Russland. | Arktische Meere. |
| <i>Cyprina Islandica.</i> | Brit. Inseln, Dänemark. | Nördliche und britische Meere. |
| <i>Nucula (Leda) hyperborea (myalis var. ?)</i> | Irland, Schweden, Canada. | Arktische Meere. |
| „ <i>(Leda) minuta.</i> | Brit. Inseln, Russland (?). | Grönland., skandinav. u. brit. Meere. |
| „ <i>tenuis.</i> | Schottland. | Grönland. u. nord-brit. Meere. |
| <i>Mytilus edulis.</i> | Brit. Inseln, Schweden, Russland, Canada. | Grönland., nord. u. celt. Meere. Skandinav. u. celt. Meere. |
| <i>Modiola vulgaris.</i> „ <i>Modiola discrepans</i> “ (<i>nigra?</i>). | Brit. Inseln, Schweden. | (Wenn identisch), grönland., skandinav. u. nord-brit. Meere. |
| „ <i>Mod. discors</i> “ (<i>discrepans</i> d. Brit. Conchyliologen ?). | — | (Wenn identisch), grönland., nördl., celt. und süd-europ. Meere. |

| Mollusken, welche den Ostküsten Nord-Amerika's und den Westküsten Europa's gemeinsam sind (unter den Numern, mit welchen sie bei amerikanischen Schriftstellern aufgeführt sind): | Oertlichkeiten, an denen dieselben Arten in den Glacial-Ablagerungen Europa's fossil vorkommen: | Vertheilung der Arten in den arktischen und europäischen Meeren: |
|---|---|--|
| <i>Modiola Glandula</i> (<i>Crenella decussata</i>). | — | Grönländ. u. nord-brit. Meere. |
| <i>Pecten Islandicus</i> . | Schottland, Schweden, Russland, Canada. | Grönland, Island. |
| <i>Ostrea borealis</i> (<i>O. edulis</i> var.?) | (<i>edulis</i>) Schottland. | (<i>edulis</i>) Nördl., celt. und süd-europäische Meere. |
| <i>Anomia Ephippium</i> . | Schottland, Schweden. | Ebendasselbst. |
| „ <i>aculeata</i> . | Irland. | Dessgleichen. |
| <i>Terebratula Caput serpentis</i> . | Schweden. | Nördl. u. celt. Meere, Mittelmeer. |
| „ <i>psittacea</i> . | Britische Inseln, Canada. | Grönländ., skandinav. u. nord-brit. Meere (L a s k e y MSS.) |
| <i>Chiton marginatus</i> . | — | Skandinav. u. britische Meere. |
| „ <i>ruber</i> (?) | — | } Grönländ., skandinav. u. brit. |
| „ <i>albus</i> (?) | — | } Meere. |
| <i>Lottia testudinalis</i> . | Schweden. | Grönländ., skandinav. u. nord-britische Meere. |
| <i>Cemoria Noachina</i> . | Schottland, Schweden. | Grönländ., skandinav., nord- u. west-schott. Meere. |
| <i>Natica clausa</i> . | Schottland, Schweden, Russland, Canada. | Arktische Meere. |
| <i>Janthina fragilis</i> . | — | Oceanisch (Mittel-atlantisch). |
| <i>Velutina laevigata</i> . | Schottland. | Grönländ., skandinav. und brit. Meere. |
| „ <i>zonata</i> (<i>Velut. undata</i> Brown). | Clyde. | Arktische Meer. |
| <i>Sigartus haliotoides</i> (= <i>S. perspicuus</i>). | Schweden. | Brit. u. lusitan. Meere, Mittelmeer. |
| „ <i>Skeneca serpuloides</i> “ (nach der Beschreibung und Abbildung sollte es <i>Sk. depressa</i> , nicht <i>Sk. serpuloides Montagu</i> sein, auf welche sie Dr. Gould bezieht). | — | Grönländ., skandinav. und brit. Meere. |
| <i>Scalaria Groenlandica</i> . | Schweden. | Grönland. |
| <i>Margarita cinerea</i> (<i>Tr. inflatus</i> Smith). | Schottland, Schweden. | Arktisches und norweg. Meer. |
| „ <i>undulata</i> . | — | Grönland (<i>Zelland</i> var. β ?). |
| „ <i>arctica</i> (<i>M. vulgaris</i>). | — | (<i>M. vulgaris</i>) Grönland. skandinav. u. nord-brit. Meere. |
| <i>Litorina rudis</i> (und var. <i>tenebrosa</i>). | Britische Inseln, Schweden. | Grönländ., isländ., norweg. u. britische Meere. |
| „ <i>palliat</i> a (<i>L. expansa</i> Brown). | Schottland. | Grönland und Norwegen. |
| <i>Lacuna vineta</i> . | Schottland. | Skandinav. u. brit. Meere. |
| „ <i>neritoides</i> (<i>L. Montagu</i> ?). | Irland. | Norwegische u. brit. Meere. |
| <i>Pleurotoma decussata</i> (<i>Pl. reticulata</i> Brown). | Schottland. | Schottische Meere. |
| <i>Fusus Islandicus</i> (<i>F. corneus</i> der brit. Conchyliologen). | Britische Inseln, Schweden. | Grönl., skandinav. u. brit. Meere. |

| Mollusken, welche den Ostküsten Nord-Amerika's und den Westküsten Europa's gemeinsam sind (mit den Namen unter welchen sie bei amerikanischen Schriftstellern aufgeführt sind). | Oertlichkeiten, an denen dieselben Arten in den Glacial-Ablagerungen Europa's fossil vorkommen: | Vertheilung der Arten in den arktischen und europäischen Meeren: |
|---|---|--|
| <i>Fusus Sabini</i> . | Irland. | Arktische Meere, Zetland. |
| „ <i>tornatus</i> (<i>F. carinatus Laskey</i>). | Schottland, Canada, Russland. | Grönland., finnmärkische u. brit. Meere (sehr selten). |
| „ <i>scalariformis</i> . | Britische Inseln, Schweden. | Arktische Meere. |
| „ <i>Bamffus</i> . | Britische Inseln. | Brit., grönland. und skandinav. Meere. |
| „ <i>rufus</i> (?) | — | Britische Meere. |
| „ <i>Turricula</i> . | Britische Inseln. | Grönland., skandinav. und celt. Meere. |
| „ <i>muricatus</i> (?) | Irland. | Celtische Meere, Mittelmeer. |
| <i>Trichotropis borealis</i> . | Canada. | Grönland., norweg. und schott. Meere. |
| <i>Purpura Lapillus</i> . | Britische Inseln. | Grönland., skandinav. u. celt. Meere. |
| <i>Buccinum Donovanii</i> (<i>B. glaciale</i> der britischen Schriftsteller). | — | Grönland, Zetland (?). |
| <i>Buccinum undatum</i> . | Brit. Inseln, Schweden, Russland. | Grönland., skandinav. und celt. Meere. |
| „ <i>ciliatum</i> (<i>B. Humphreysianum</i>). | Schottland (?), Canada. | Ebendasselbst. |
| <i>Spirula Peroni</i> . | — | Oceanisch (Mittel-atlantisch). |

Die erste Columne der beiliegenden Tabelle enthält die Namen der Europa und Asien gemeinsamen Schalthiere, nach der Angabe bewährter amerikanischer Naturforscher, insbesondere Dr. Gould's, der sich die grösste Mühe gab, seine Arten genau mit den ihnen analogen europäischen Formen zu identificiren. Einige wenige darunter sind zweifelhaft, und zwar gerade jene, welche in der mittlern Columne — in welcher die Oertlichkeiten der in Glacial-Ablagerungen fossil aufgefundenen Arten angegeben sind — nicht aufgeführt erscheinen. Die dritte Columne gibt die europäischen und arktischen Verbreitungsbezirke der einzelnen Arten an. Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass nicht weniger als 51 von 65 als Glacial-Fossile bekannt sind. Von den übrigen 14 Arten sind zwei: *Spirula Peroni* und *Janthina fragilis*, pelagische, von Süden her eingewanderte Formen, und zu ihnen mag auch *Teredo navalis* gehören, die im Treibholz fortgeführt wird. Zwei: *Kellia rubra* und die *Skenea*, sind kleine Arten, die steinigten Boden, nahe an der Fluthgränze, bewohnen, und die schwerlich als Fossilien sich erhalten konnten; eben so wenig als die 3 Arten *Chiton*, welche dieselben Stellen bewohnen, zwar grösser, aber sehr gebrechlich sind, und im todtten Zustande in Stücke zerfallen. *Modiola Glandula* (*Crenella decussata* der englischen Conchyliologen) ist gleichfalls eine winzige Form. *Modiola discrepans* und *Modiola discors* sind von zweifelhafter Identität. Die noch übrigen: *Buccinum undatum* und zwei Arten von *Margarita* könnten möglicher Weise noch im Drift aufgefunden werden. Aus dieser Tafel darf man billiger Weise den Schluss ziehen, dass die jetzt bestehende Identität zwischen der Schalthier-Fauna des borealen Amerika's und der europäischen sich spätestens während der Eiszeit festgestellt habe, und das Vorkommen einiger amerikanischen Formen im Crag deutet an, dass diese

Identität schon vor der Eiszeit begonnen habe. Es ist eine sehr wichtige Thatsache, dass die vorweltliche Verwandtschaft nicht durch pelagische, frei umherschwimmende Arten (die wenigen in dem Verzeichnisse vorkommenden sind neuerer Einführung) aufrecht erhalten wird, sondern durch Bewohner des Meeresbodens („ground-feeders“) und litorale Formen. Sir John Richardson bemerkt in seinem vortrefflichen Bericht über die Zoologie von Nord-Amerika (*Report of the British Association for the Meeting at Bristol*), dass dieselbe Eigenthümlichkeit bei der Vertheilung der Wirbelthiere, welche Europa und Nord-Amerika gemeinsam sind, obwalte. Ueber die Fische der Ordnung *Malacopterygii subbranchiales* sagt er (l. c. pag. 218): „Die meisten Fische dieser Ordnung suchen ihre Nahrung auf dem Seeboden oder nahe daran, und eine sehr bedeutende Zahl von Arten kömmt auf beiden Seiten des Atlantischen Oceans vor, besonders in den höheren Breiten, wo sie in Menge leben. Es scheint nicht, dass man ihre Verbreitung einer Einwanderung von ihrer Geburtsstelle zuschreiben müsse, sondern dass sie vielmehr hierin den Eulen entsprechen, welche — obgleich sie grösstentheils Standvögel sind — eine grössere Zahl von Arten, welche der alten und neuen Welt gemeinsam sind, in sich begreifen, als es selbst bei den entschiedensten Zugvögel-Familien der Fall ist.“ Dieses gilt von den Weichthieren eben so wie von den Fischen, und unzweifelhaft sind auch die Ursachen in beiden Fällen dieselben. Diese müssen in dem Zustande des nord-atlantischen und des arktischen Meeres während der Eiszeit gesucht werden. Seit dieser Epoche scheint kein Austausch von Arten der Weichthiere zwischen den nördlichen Meeren der alten und neuen Welt vor sich gegangen zu sein. Neue Formen, neuen Verhältnissen angemessen, sind mitten unter den alten aufgetaucht; Fremdlinge sind in südlichen Gegenden, an beiden Seiten des Atlantischen Oceans, längs der Küsten gewandert und haben — während ihrer Reise — ihren Laich günstigen Strömungen überlassen; alte Arten sind in kältere Klimate zurückgekehrt und haben ihre Verbreitung eingeschränkt, sind auch wohl mitunter gänzlich verschwunden; aber seit jener Vorzeit — lange vor Menschengedenken und wahrscheinlich selbst lange vor Erscheinung des Menschen auf unserer Erde — als ein arktisches Meer, mit beschränkter und einförmiger Fauna, von der Westküste Sibirien's in das Herz von Nord-Amerika, und südlich in Europa bis zur Breite der Severn, und in Amerika bis beinahe an den Ohio sich ausbreitete, ist nicht ein einziger Gestade- oder Küstenbewohner über den Atlantischen Ocean, weder von Europa nach Amerika, noch umgekehrt gelangt.

Jene Gleichförmigkeit der Fauna ¹⁾, jene Verbreitung litoraler oder nichtwandernder Formen muss unter gleichförmigen Verhältnissen, wie sie jetzt nicht mehr auf diesem Flächenraum vorkommen, entstanden sein. Die Kluft, welche jetzt das nördliche Europa vom borealen Amerika scheidet, konnte damals nicht bestanden haben; das Meer muss grossentheils seicht gewesen sein, und irgendwo — vermuthlich hoch im Norden — musste das Festland so verbunden oder so nahe gelegen sein, dass eine nicht wandernde Land- und eine litorale Meeres-Fauna leicht von einer Stelle zur andern gelangen konnte. Diess sind die auf zoologischen Thatsachen beruhenden Andeutungen; diese stehen ganz gewiss in Verbindung mit den klimatischen Umänderungen, welche die Eiszeit ihrem Ende zuführten.

Es ist bereits angeführt worden, dass die Ueberreste der Schalthiere in einem grossen Theil der Glacial- oder Drift-Ablagerungen als Bruchstücke und im

¹⁾ Sir Ch. Lyell war der Erste, welcher auf die wichtige Uebereinstimmung der europäischen mit der amerikanischen Fauna während der Eiszeit aufmerksam machte.

abgeriebenen Zustände vorkommen, und nicht nach Horizonten vertheilt sind (wie es der Fall wäre, wenn der Boden, auf dem sie lebten, ungestört emporgehoben worden wäre); sie sind vielmehr häufig in verworrenen und ungeschichteten Massen von Sand, Schotter oder Schlamm regellos umhergestreut. Indess ist diess (wie wir oben gesehen) nicht durchgängig der Fall; an manchen Stellen sind diese Ueberreste nach fest abgegränzten Horizonten vertheilt und in so unversehrtem Zustande, dass man daraus schliessen darf, sie hätten ihr ganzes Leben an ihren Fundorten zugebracht; ja man findet an solchen Oertlichkeiten die Reste litoraler Formen an Ort und Stelle, so dass sich nach ihrer Lage die Küstenlinien und die Fluthhöhen ermitteln lassen. Diese Thatsachen führen auf zwei Fragen: 1) Was hat störend eingewirkt? 2) Wie weit sind wir berechtigt anzunehmen, dass alle Drift-Ablagerungen, welche Reste von Meerthieren enthalten, wirklich unter dem Meeresgrund und an ihren jetzigen Fundorten entstanden seien?

So weit meine Beobachtungen reichen, sind die organischen Reste in den grossen, zu Tage liegenden Zügen des nördlichen Drifts (z. B. in Irland, im nördlichen England und auf der Insel Man) im Allgemeinen zerbrochen oder abgerollt. Hie und da erscheinen, mitten in den Ablagerungen, Schichten, welche geringere Spuren von Störungen zeigen, als der übrige grössere Theil, und in denen Schalthiere offenbar in ihrer ursprünglichen Lage vorkommen; aber dennoch scheinen, während des grössern Theiles der Epoche ihrer Ablagerung, störende Einflüsse auf dem Gebiete des Eismeereres thätig gewesen zu sein. Diese Einflüsse waren vermuthlich doppelter Art: die aufwühlende Thätigkeit von Eisbergen und die wegschwemmende gewaltiger, von Norden herkommender Wogen.

Den Eisbergen dürfte die allgemeine Verworrenheit der Schlamm-Ablagerungen, so wie der fragmentarische und gestörte Zustand der darin eingeschlossenen organischen Reste zuzuschreiben sein, welche letztere alle nicht herbeigeführt sind, sondern Arten angehören, die an ungestörten Stellen in solchem Zustande vorkommen, dass man sie für ursprüngliche Bewohner jener Meere, in deren gehobenen Grunde sie gegenwärtig gefunden werden, halten muss.

Auf die Thätigkeit der Wogen lassen sich die in sehr hohe Horizonte übertragenen Drift-Massen mit marinen Resten beziehen; sei es, dass sie aufgeschwemmte Theile des Meeresgrundes sind, sei es, dass Eisberge, durch die Wogen an den Strand getrieben, den organischen und mineralischen Inhalt des Meeres vor sich hergestossen haben. Die glacialen Schalthiere, welche man in allen etwas ausgedehnten Ablagerungen auf den Britischen Inseln in ihrer ursprünglichen Lage findet, beweisen, dass zu keiner Zeit während ihrer Existenz die Meerestiefe auf dem (später gehobenen) Flächenraum viel über 15 Faden betragen habe, wie schon aus dem Vorkommen von *Nullipora* an jenen Stellen, welche die tiefesten gewesen zu sein scheinen, hervorgeht; auch gehen nirgends Ablagerungen mit Resten von Tiefsee-Bewohnern der arktischen Meere zu Tage aus. Ausserdem können wir — wie oben gesagt — die Küstenlinien jener Epoche mit Bestimmtheit nachweisen. Dennoch kommen Reste — und zwar nicht von litoralen Arten — in sehr hohen Horizonten vor, wie in Mr. Trimmer's berühmten Fall von Moel Trafaen (Nord-Wales), wo Schotter- und Sandlagen mit glacialen Meer-Schalthieren in einer Höhe von 1500 Fuss über den jetzigen Meeresspiegel gefunden werden. Diese Fossilien sind im Museum der *London Geological Society* aufbewahrt, wo ich sie kürzlich untersuchte, um zu erfahren, ob sie auf eine vorweltliche Küstenlinie oder auf einen Meeresboden hindeuten. Sie können indess auf keines von beiden bezogen werden, denn sie sind nichts als ein verworrenes Gemenge aus Bruchstücken von Arten aus jeder Tiefe, von Schlamm-, Sand- und

Felsenbewohnern, wie z. B. : *Astarte elliptica*, *Mytilus edulis*, *Tellina solidula*, *Cardium edule*, *Venus Gallina*, *Buccinum undatum*, *Macra solida*, *Dentalium Entalis*, *Cyprina Islandica* und *Turritella Terebra*.

Zu keiner Zeit konnten Tief- und Seichtwasser-Arten unter einander gemengt gelebt haben oder auf Ein und dasselbe Gestade ausgeworfen worden sein. Sie deuten auf irgend eine störende Wirkung; sei es, dass sie — nach Mr. Darwin's Vermuthung — durch einen Eisberg hoch über den damaligen Meerespiegel aufgehäuft, oder durch Wogen (deren Einwirkung auf den russischen und skandinavischen Drift Sir Rod. Murchison nachgewiesen hat) übertragen wurden, oder endlich, dass beide Ursachen vereint auf sie gewirkt haben. Man wird zugeben, dass solche aus weiter Ferne herkommende Triebkräfte während der Eiszeit mächtige Werkzeuge zur Hervorbringung von Störungen abgeben konnten, wenn man bedenkt, dass die grössten geschichteten Glacial-Ablagerungen, in welchen ungestörte Schalthiere ollenbar *in situ* (grosse Bänke von *Pecten Islandicus* und *Panopaea arctica*), und selbst zarte Arten (*Nuculae*, *Tellinae*, *Lucinae* u. s. w.) in der Stellung, in welcher sie lebten und mit vereinigten Klappen vorkommen, durch Mr. Smith im Clyde-Bezirk an solchen Stellen gefunden wurden, welche gegen Norden durch Bergzüge (Inseln des vorweltlichen Eismeereres) geschützt sind. Diese Inseln haben viele Theile des Meeres vor der störenden Gewalt der Eisberge und der grossen Wellen geschützt, welche beide — wie es die Lage der geschützten Ablagerungen darthut — von Norden her vorrückten. Es verdient bemerkt zu werden, dass die Glacial-Ablagerungen im nördlichen Schottland, welche solche schützende Schranken entbehrten (z. B. jene von Wick), eben so gestört und ungeschichtet und ihre Fossilreste eben so zertrümmert und abgerieben sind, als die meisten der gleichzeitigen Absätze rings um das Irländische Meer.

Der Grund des vorweltlichen Eismeereres wurde allmählich, nicht plötzlich, gehoben. Das von Herrn Prof. Forchhammer in seinen Versuchen über den dänischen Drift so richtig beschriebene Phänomen der Verwandlung eines ziemlich tiefen schlammigen Meeres in ein mit Sandbänken angefülltes kömmt zwar nicht überall vor, aber ist innerhalb der Britischen Inseln — besonders in Irland und auf der Insel Man — gleichfalls wahrzunehmen. Auf Man sind die Mergellager mit Zweischalern des zweiten oder dritten Tiefengebietes von mächtigen Sand- und Schottermassen überlagert, in denen hie und da abgerollte litorale Schalthiere vorkommen; auf diesen Sanden liegen gewöhnlich die grösseren Geschiebe. In Irland hat Capt. James in den sandigen Lagen litorale Schalthiere in Menge gefunden, besonders an Stellen, welche offenbar hart an der alten Küstenlinie lagen. Das Erlöschen — als Race — der verkehrt gewundenen Abart von *Fusus antiquus* mag wohl mit der Hebung der irischen Sandlagen der Zeit nach zusammenfallen.

Der Schluss der Eiszeit, durch die Hebung des Bodens des vorweltlichen Eismeereres bezeichnet, ist zugleich der Ausgangspunct einer neuen Zeitrechnung für die britische Fauna und — wie wir oben gesehen — auch für die dortige Flora. Da nun ein grosser Theil der vormals mit Wasser bedeckten Fläche zu festem Land wurde, musste nothwendig eine gewisse Anzahl Arten ihren alten Wohnsitz verlassen und manche darunter — in Folge der Aenderungen, welche die Ursachen ihrer Verbreitung mit sich brachten — für alle künftige Zeiten. Die spätere Umgestaltung jenes Flächenraumes, die Bildung des Irischen Meeres, des Deutschen Oceans, neuer Küstenstriche, zugleich mit der Wirkung neuer Naturbegebenheiten, führten den britischen Meeren ihre jetzigen Bewohner zu. Die Glacial-Schalthiere dieser Meere waren theils ausgestorben, theils in die

ihnen mehr zusagenden arktischen Meere ausgewandert und einige wenige verschwanden von den Küsten Europa's, während sie die Amerika's zu bewohnen fortführen. Eine grosse Zahl unter ihnen kehrte indess zu den Meeren zurück, welche ihre Vorfahren bewohnt hatten und blieben dort in Gesellschaft zahlreicher anderer Formen, welche entweder neuerlich in's Leben gerufen worden oder, durch Strömungen begünstigt, aus den wärmeren Meeren des Südens herbeigekommen waren.

Unter den letzteren fand sich eine Anzahl Formen, welche nicht immer den britischen Meeren fremd geblieben waren. Als, noch vor Beginn der Eiszeit, ein milderes Klima herrschte, lebten über 50 Arten — welche noch jetzt dort einheimisch sind — in den britischen Meeren, während sich in diesen der Crag abgelagerte, verschwanden aber später unter dem erstarrenden Klima einer subarktischen Epoche. Nachdem sich annehmen lässt, dass diese Arten unter dem Einflusse jenes Klima's aus den britischen Meeren in andere entferntere auswanderten, um bei inzwischen eingetretenen günstigeren Umständen in ihre alten Wohnsitze wieder zurück zu kehren, ist es für den Geologen wichtig zu erfahren, ob ihre Gegenwart in Ablagerungen, welche mit denen der Eiszeit gleichzeitig sind, nachgewiesen werden kann.

Während eocene, miocene und alt-pliocene Ablagerungen — auf den Britischen Inseln durch den London-Thon, den rothen und den Korallen-Crag vertreten — im Norden und in der Mitte Europa's und Amerika's auf vielen Punkten vorkommen, sind die „neu-pliocenen“ — deren Typus die Tertiär-Gebilde von Sicilien, von Rhodus und an anderen Stellen des Mittelmeer-Beckens darstellen — innerhalb des Gebietes der marinen Glacial-Ablagerungen nirgends vorhanden; so wie umgekehrt letztere im Bezirke des marinen Tertiären von siculischem Typus gänzlich fehlen. Diese (wie wir oben gesehen) enthalten jedoch eine Anzahl bezeichnender Glacial-Formen, welche gegenwärtig nicht mehr in den umgebenden Meeren leben, sondern auf die nördlichen oder celtischen Meere beschränkt sind. Es ist demnach höchst wahrscheinlich — fast möchte ich sagen: gewiss — dass die Glacial-Gebilde „neu-pliocen“ und die sicilischen Tertiär-Schichten dem nördlichen Drift gleichzeitig sind. Da die Meere, in welchen sich jenes Tertiäre absetzte, mit dem Eismeer in Verbindung stand, können wir vorhinein erwarten unter den Resten jener vorweltlichen Mittelmeer-Fauna die noch überlebenden Arten zu finden, welche die britischen Meere vor der Eiszeit bewohnten, während derselben aber sich von dort zurückgezogen haben.

Folgende Tafel wird zeigen, dass unsere Forschungen nach dieser Richtung nicht fruchtlos geblieben sind.

Uebersicht lebender britischer Schalthiere, welche in den dortigen Meeren vor der Eiszeit gelebt, während derselben aber sich in andere Meere zurückgezogen haben.

| Arten: | Gebilde älteren Ursprunges als der nordische Drift, in welchen sie auf den Britischen Inseln vorkommen. | Auswärtige Pliocen-Gebilde, in denen sie vorkommen. |
|-------------------------------|---|---|
| <i>Gastrochaena pholadia.</i> | Korallen- und rother Crag. | Sicilien. |
| <i>Thracia pubescens.</i> | Korallen-Crag. | " |
| <i>Lepton squamosum (?)</i> . | " " | — |
| <i>Pandora margaritacea.</i> | " " | — |
| <i>Montacuta substriata.</i> | " " | — |
| " <i>ovata.</i> | " " | — |

| Arten: | Gebilde älteren Ursprunges als der nordische Drift, in welchen sie auf den Britischen Inseln vorkommen. | Auswärtige Pliocen-Gebilde, in denen sie vorkommen. |
|----------------------------------|---|---|
| <i>Kellia suborbiculata.</i> | Korallen-Crag. | Sicilien. |
| <i>Lucina rotundata.</i> | Korallen- und rother Crag. | " |
| <i>Tellina donacina.</i> | " " " " | Südliches Italien, Archipel. |
| <i>Psammobia vespertina.</i> | " " " " | Sicilien, Archipel. |
| " <i>scopula.</i> | " " " " | " |
| " <i>florida.</i> | " " " " | Südliches Italien. |
| <i>Cytheraea Chione.</i> | " " " " | Sicilien, Archipel. |
| <i>Venerupis Irus.</i> | Rother Crag. | " " |
| <i>Pullastra virginea.</i> | " " | Sicilien. |
| <i>Venus ovata.</i> | Korallen- und rother Crag. | Südliches Italien, Archipel. |
| <i>Isocardia Cor.</i> | " " " " | " " " |
| <i>Cardium nodosum.</i> | " " " " | " " " |
| <i>Arca Noae.</i> | " " " " | Südliches Italien, Archipel. |
| " <i>raridentata.</i> | Korallen-Crag. | Südliches Italien. |
| <i>Modiola discors.</i> | " " | Sicilien. |
| <i>Pima ingens (?)</i> | Korallen- und rother Crag. | — |
| <i>Lima fragilis.</i> | " " " " | Sicilien, Archipel. |
| " <i>subauriculata.</i> | Korallen-Crag. | Sicilien. |
| <i>Pecten tumidus.</i> | " " | " |
| <i>Emarginula Fissura.</i> | Korallen- und rother Crag. | " |
| <i>Adeorbis subcarinatus.</i> | Korallen-Crag. | " |
| <i>Scissurella crispata.</i> | " " | — |
| <i>Trochus Conulus.</i> | " " | Südliches Italien, Archipel. |
| " <i>Montacuti.</i> | " " | — |
| <i>Rissoa Zetlandica.</i> | " " | — |
| " <i>reticulata.</i> | " " | Südliches Italien. |
| " <i>striata.</i> | " " | — |
| " <i>vitrea.</i> | " " | — |
| <i>Eulima polita.</i> | Korallen- und rother Crag. | Sicilien, Archipel. |
| " <i>subulata.</i> | Korallen-Crag. | Sicilien. |
| <i>Scalaria Clathratulus.</i> | " " | Archipel. |
| <i>Chemnitzia elegantissima.</i> | " " | Sicilien. |
| <i>Odostomia plicata.</i> | " " | " |
| <i>Tornatella tornatilis.</i> | Korallen- und rother Crag. | " |
| <i>Cerithium tuberculatum.</i> | Korallen-Crag. | — |
| " <i>adversum.</i> | " " | Sicilien. |
| <i>Pleurotoma linearis.</i> | Korallen- und rother Crag. | " |
| <i>Bulla catenata.</i> | Korallen-Crag. | " |
| " <i>lignaria.</i> | Korallen- und rother Crag. | Sicilien, Archipel. |
| " <i>cylindracea.</i> | " " " " | — |
| " <i>truncata.</i> | Korallen-Crag. | Sicilien. |
| <i>Chiton fascicularis.</i> | " " | " |

Diese Zusammenstellung befähigt uns, den Gang jener Formen, welche eine Zeit lang die britischen Meere verlassen haben, um später wieder dorthin zurückzukehren, genau zu verfolgen. Eine genauere geologische Kenntniss Spaniens und Portugal's, als wir sie gegenwärtig besitzen, wird später zeigen, dass ihr Zufluchtsort nicht so weit entlegen war, als wir bisher glaubten. Die südlichen Strömungen, welche die Küsten Portugal's bespülen und auch die britischen berühren (z. B. Rennell's Strömung), waren wohl einst — was sie noch jetzt sind — mächtige Hilfsmittel zur Verbreitung der Arten und zur Bewirkung der jetzt lebenden gemengten Fauna der britischen Meere. Auf gleiche Weise mochten nördliche Strömungen einige der für den Drift so bezeichnenden sub-arktischen Formen zurückgebracht haben. An einigen Stellen der Britischen Inseln finden

wir so eigenthümliche und so vereinzelte Anhäufungen nördlicher Formen — gleichsam boreale Lappen („*patches*“) — dass wir sie durch keinerlei, auf die gegenwärtige Anordnung der Strömungen oder anderer fortstossender Potenzen bezügliche Thatsachen zu erklären vermögen. Solche „Lappen“ sind besonders dem Clyde-Bezirk und den Hebriden eigen, wo sie Mr. Mac Andrew durchforscht hat; auch an der Ostküste von Murray Firth hat sie Capt. Otter R. N. von I. M. Vermessungs-Schiff Sparrow wahrgenommen und vermuthlich findet sich etwas Aehnliches bei Nymph Bank, an der Ostküste von Irland, und im Deutschen Ocean. Der Mittelpunkt solcher „Lappen“ ist gewöhnlich eine Einsenkung oder ein Thal von 80 bis über 100 Faden Tiefe. Die dortigen Fossilreste sind entschieden von nördlicherem Typus als die Glieder der celtischen Fauna und ihre Arten dieselben, welche sich im fernem Norden an der Küste Norwegens zusammengefunden haben. Unter ihnen sind mehrere der merkwürdigsten fossilen Formen der Glacial-Ablagerungen, als: *Cemoria Noachina*, *Trichotropis borealis*, *Natica Groenlandica*, *Astarte elliptica*, *Nucula pygmaea*. Zu diesen gesellen sich: *Terebratula Caput serpentis*, *Crania Norvegica*, *Emarginula crassa*, *Lottia fulva*, *Pecten Danicus*, *Neaera cuspidata*, *N. costata*, *N. abbreviata*, nebst vielen eigenthümlichen Echinodermen und Pflanzenthieren, welche man entweder nur als nordische Arten kennt, oder — in südlicheren Meeren — nur in grossen Tiefen findet.

Nachdem diese nördlichen „Vorposten“ („*outliers*“) — wie man sie passend bezeichnen könnte — in Gegenden vorkommen, wo zugleich zahlreiche und ausgedehnte Stücke des gehobenen Bodens des Eismeereres vorhanden sind, liessen sich ihre tiefe Lage und die Eigenthümlichkeiten ihrer Fossilreste folgendermassen erklären.

Bei der Hebung des Grundes des Eismeereres wurden — wie wir oben gesehen — nur jene Theile dieses Grundes, welche sich in mässiger Tiefe abgesetzt hatten, über den Meeresspiegel emporgehoben. Einige Meeresgegenden von mittlerer Tiefe, und daher von einer eigenthümlichen Fauna bevölkert, blieben noch unter Wasser, wenn auch in verändertem Niveau. Ein Theil ihrer Fauna — zu zart, um eine solche Veränderung zu ertragen — mochte zu Grund gehen; indess ein anderer aus Arten von grösserer verticaler Verbreitungsfähigkeit am Leben blieb, da in den tieferen Theilen der britischen Meere noch immer Temperaturverhältnisse sich erhalten konnten, wie sie diese vereinzelt nordischen Formen bedurften. Es sei *A* das Bild des Baues eines Theiles des britischen



Meeres während der Eiszeit, während welcher dort eine boreale oder sub-arktische Fauna vorherrschte. Am Schlusse dieses Zeitabschnittes verwandelte eine Hebung die seichteren Gegenden in trockenes Land, liess aber die tieferen (deren in diesem Gebiet nur wenige und nicht ausgedehnte waren) noch immer unter Wasser (siehe *B*). In diesen Tiefen mochten die arktischen Formen noch immer



fortleben, während klimatische Veränderungen den zoologischen Charakter der seichteren Strecken (in *B* durch die unschraffirten Stellen unter der Wasserlinie

angedeutet) so entstellten, dass dadurch die Fauna der tieferen Stellen als nordische Vorposten („outliers“) vereinzelt dastanden.

Diese Vereinzelnung der nordischen Meerthiere und deren Beschränkung auf die tiefen Stellen der britischen Meere sind genau vergleichbar mit den Veränderungen, welche die britische Flora durch dieselben Ereignisse erfahren hat. Während der Eiszeit trug jene Inselgruppe, welche jetzt das britische Gebirgsland ist, unbezweifelnd eine Vegetation, deren Charakter mit dem der nordischen und skandinavischen Fauna des umgebenden Meeres übereinstimmte (siehe C)



Der Ursprung dieser Flora ist in dem früheren Theil dieses Versuches besprochen worden. Die spätere Hebung verwandelte diese Inseln in Berggipfeln, auf welchen die ursprüngliche Flora sich vereinzelt erhielt, während neue und wärmere klimatische Verhältnisse in die mittleren und niederen Strecken eine



Vegetation von gemässigerem Charakter einführten, welche sich allmählich über das ganze, neu entstandene Festland verbreitete.

Ich habe bereits gezeigt, dass bei dem Gesetze der Vertretung von Ebenen der Breiten durch Höhenzonen, das Element der Vertretung mit dem der Identität vermennt worden ist. Wenn diess für die senkrechte Vertheilung von Landgeschöpfen gilt, so muss es auch für die von Meergeschöpfen gelten, welche — wie ich anderwärts („Report on the Aegean Invertebrata“) gezeigt hatte — darin einem gleichen Gesetze folgen, indem Breiten-Parallelen durch Tiefen-Zonen vertreten werden. Diess habe ich an den Weichthieren des Aegeischen Meeres nachgewiesen.

Die tiefste der untermeerischen Stellen, welche man als arktische Vorposten („outliers“) betrachten kann, und mit deren Fauna ich bekannt bin, ist eine bei Loch Fine, die Mr. Mac Andrew und ich am 16. August 1845 untersuchten. Das Schleppnetz brachte von beschalteten Weichthieren 8 Arten, von Krustenthieren Eine, und von Echinodermen 2 Arten herauf. Eine so geringe Artenzahl unter dem Inhalte eines vollen Schleppnetzes ist selten und merkwürdig und deutet an sich schon auf eine grosse Tiefe. Unter den Weichthieren waren 5 Arten noch lebend. Eine davon — eine winzige *Rissoa* — war neu; Mr. Mac Andrew hatte sie schon früher in den britischen Meeren, aber nur in grosser Tiefe, gefangen. Die übrigen 4 waren: *Nucula nuclea* (eine nordische Abart), *Nuc. tenuis*, *Leda minuta* und *Lima subauriculata*. Unter diesen waren *Nucula tenuis* und *Leda minuta* bei weitem zahlreicher an Individuen als die zwei übrigen Arten. Beide sind wesentlich nordische und arktische Formen, von Grönland bis in die schottischen Meere verbreitet und südlich der Britischen Inseln unbekannt. *Nucula nuclea* und *Lima subauriculata* gehen von Grönland bis zum Mittelmeer hinab, aber die nordische Abart der ersteren ist auf nordische Meere beschränkt und die zweite wird, südlich der Britischen Inseln, nur sehr selten und in grossen Tiefen gefunden. Die todt heraufgebrachten Weichthiere waren *Abra Boysii* (von gleicher Verbreitung mit *Nucula nuclea*), *Cardium Loveni* (eine skandinavische Art) und *Pecten Denticus* (eine norwegische Art). Letztere findet sich innerhalb

der britischen Meere nur in den *Lochs of the Clyde*, und dort selten lebend, wiewohl dort ihre losen Klappen häufig vorkommen, als wäre die so vereinzelte Art im Aussterben begriffen. Die Echinodermen waren *Ophiocoma fliformis* und *Brissus lyrifer*; ersterer eine norwegische Art, der andere bis in die arktischen Meere verbreitet, aber südlich des Clyde-Gebietes unbekannt. Das Krustenthier war in Gattung und Art neu. Man wird bemerken, dass diese Vereinigung von Thieren, wie sie aus einer grossen Tiefe heraufgefischt wurde, eine wesentlich arktische ist. Später fügten wir unserem Verzeichnisse noch drei Arten von *Neacra* bei: *N. costellata*, *N. rostrata* und *N. abbreviata*. Unter diesen ist die zweite durch alle Meere Europa's verbreitet. Alle drei sind als Bewohner des Mittelmeeres bekannt, wo sie in Gesellschaft nur in grossen Tiefen vorkommen; auch bewohnen alle drei die Küste von Norwegen, wo Prof. Loven sie beobachtet hat.

Tiefe Netzfänge an anderen Stellen der britischen Küsten ergaben Aehnliches; die Vereinigungen von Arten des Tiefmeeres zeigten überall einen entschieden borealen Charakter und die Vertretung der Fauna nördlicher Breitengrade war — vorzüglich durch identische Arten — aufrecht erhalten.

In der untersten Tiefen-Region des Aegeischen Meeres wird die Vertretung dieser nordischen Fauna theils durch identische, theils durch repräsentirende Formen aufrecht erhalten. Die erwähnten 3 Arten von *Neacra*, *Arca pectunculoides*, *Saxicava rugosa*, *Pecten similis*, *Trochus millegranus*, *Fusus echinatus*, *Rissoa reticulata* und *Terebratula Cranium* sind Beispiele identischer Formen; *Crania ringens*, *Abra profundissima*, *Astarte pusilla*, *Cardium minimum*, *Nucula sulcata*, *Nuc. Aegeensis*, *Leda commutata*, *Lottia unicolor* und *Pleurotoma abyssicola* gehören den stellvertretenden an. Die Anwesenheit dieser letztern ist eine wesentliche Folge des oben erwähnten Gesetzes (der Vertretung der Breitengrade durch Tiefen-Zonen); die der identischen Arten beruht auf ihre Uebertragung aus ihrem Ursprungs-See während einer frühern Epoche und auf ihre später erfolgte Vereinzelung. Jene Epoche war unbezweifelbar die neu-pliocene oder Eiszeit, während welcher *Mya truncata* und andere nordische Formen — gegenwärtig im Mittelmeer ausgestorben und nur in den tertiären Gebilden Sicilien's fossil vorkommend — bis in jenes Meer hineinreichten. Die Veränderungen, denen die glacialen Formen des Seichtwassers erlagen, liessen die noch jetzt lebenden Formen des Tiefwassers unberührt.

In den vorangegangenen Bemerkungen über die Erscheinungen des Drift, so fern sie sich auf Meerthiere beziehen, habe ich mich streng auf Thatsachen beschränkt, welche ich gleichzeitigen und als typisch für den eigentlichen „nordischen Drift“ (d. h. für die Eiszeit) allgemein anerkannten Ablagerungen entlehnte. Indess gibt es zwei englische Gebilde mit Meer-Mollusken, — worunter viele bezeichnende Glacial-Arten — deren Gleichzeitigkeit mit den Glacial-Ablagerungen des nordöstlichen England's, Schottland's und Irland's nicht zugegeben oder doch bezweifelt worden ist. Diese sind die Ablagerung von Bridlington und die meerischen Abtheilungen des Säugthier-Crag.

Die Entdeckung mehrerer der bezeichnendsten Schalthiere des Säugthier-Crag — die man sonst nirgends in glacialen Gebilden beobachtet hat — im irländischen Drift wirft ein neues Licht auf beide zweifelhafte Gebilde Englands und befähigt uns, sie — ohne grosse Gefahr eines Irrthums — der Eiszeit zuzuweisen, und zwar ihrem Beginne, bevor sich die rauheren klimatischen Verhältnisse festgesetzt hatten. Wir haben bereits einige boreale Arten im rothen Crag

erscheinen gesehen; im Säugethier-Crag nimmt ihre Zahl zu, während die der südlichen Formen bedeutend schwindet. Die folgende Auseinandersetzung der werthvollen Aufzählung der Schalthiere des Säugethier-Crag, welche in Mr. Searles Wood's Verzeichniss eingeschlossen ist, wird den Zustand der Schalthier-Fauna in dem östlichen Theil des britischen Gebietes, während der Ablagerung dieses Gebildes, deutlich machen.

Diese Schalthiere bestehen: 1. Aus Arten, die noch jetzt in den britischen Meeren leben und in den echten Glacial-Ablagerungen fossil vorkommen. Die mit einem Sternchen bezeichneten kommen anderwärts (entweder ausschliesslich oder hauptsächlich darauf beschränkt) in gleichzeitigen Ablagerungen des irländischen Drift vor.

**Pholas crispata*.
 **Solen Siliqua*.
Mya arenaria.
Lutraria Listeri.
Macra solida.
Abra Boysii.
Corbula Nucleus.
Saxicava rugosa.
Tellina solidula.
 **Donax Trunculus*.
 **Astarte borealis*.
 „ *compressa*.
Cyprina Islandica.
Venus fasciata.
Cardium edule.
Pectunculus pilosus.

Nucula tenuis.
Mytilus edulis? (*Antiquorum*).
Pecten opercularis.
 „ *obsoletus*.
Velutina laevigata.
Litorina litorea.
Turritella Terebra.
Purpura Lapillus.
Murex Erinaceus.
Fusus antiquus, nebst **var. contrarius*.
Pleurotoma rufa.
 „ *Turricula*.
Natica monilifera? (*catenoides Wood*).

2. Aus lebenden britischen Arten, welche gewöhnlich für nordische gelten, aber bisher in den Glacial-Ablagerungen noch nicht beobachtet wurden; diese sind: *Velutina elongata*, *Natica helicoides*, *Rissoa semistriata* und *R. subumbilicata*.

3. Aus lebenden Arten, die nicht in typischen Glacial-Ablagerungen, wohl aber in den gleichzeitigen neu-pliocenen Schichten Italien's vorkommen.

Macra Stultorum.
 „ *subtruncata*.
Lucina Radula.

Tellina crassa.
 „ *Fabula*.
Bulla obtusa.

4. Aus Arten, die in den britischen Meeren nicht bekannt sind, aber gegenwärtig im Mittelmeere leben (anderswo nicht fossil im Drift): *Cardita Corbis*.

5. Aus glacialen Arten arktischen Ursprungs, welche (mit Ausnahme der ersten) nicht mehr — oder doch nur zweifelhaft — in den britischen Meeren vorkommen.

Terebratula Caput serpentis.
Scalaria Groenlandica var. *similis*.

Tellina calcarea, mit den Abarten:
obliqua, *praetenuis* u. *ovata*.
Nucula oblongoides (*hyperbo-
 raea*).

6. Aus ausgestorbenen Formen des Crag (Mr. Wood's neue Arten sind mit Sternchen bezeichnet).

Mya lata.
Macra arcuata.
 **Abra obovalis*.
 **Loripes undularia*.
 **Lucina gyrata*.

**Astarte pisiformis*.
Nucula Cobboldiae.
Lottia parvula.
Cerithium punctatum.

Aus den Ablagerungen von Bridlington zählt Sir Ch. Lyell (*Magazine of Natural History*, Vol. XII, pag. 324) 35 Arten Schalthiere auf, von denen 20 lebende Formen sind und 20 zugleich im Säugthier- oder Norwich-Crag vorkommen. Ich hatte Gelegenheit, eine meinem Freunde Mr. Bowerbank gehörige Sammlung aus diesem Fundorte zu untersuchen, deren Benutzung mir derselbe mit seiner gewohnten Liberalität gestattete. Diese Sammlung umfasst 28 Arten. Unter diesen sind: *Dentalium Entalis*, *Aporhais Pes pelecani*, *Litorina litorea*, *Turritella Terebra*, *Buccinum undatum*, *Anomia Ephippium* (?), *Saxicava rugosa*, *Astarte compressa*, *Tellina solidula*, *Pleurotoma Turricula* und *Balanus balanoides* gemeine lebende britische Arten, die auch fossil in den meisten glacialen Gebilden vorkommen.

Trichotropis borealis, *Natica Groenlandica*, *Fusus Sabini* und *Astarte borealis* sind seltene nord-britische Arten arktischer Herkunft. *Fusus fornicatus*, *F. scalariformis* und *Tellina Groenlandica* sind arktische und boreal-amerikanische Arten; die erste sehr selten, die zwei anderen gar nicht in den britischen Meeren lebend.

Cancellaria costellifera findet sich fossil im rothen Crag, ist in den europäischen Meeren ausgestorben, lebt aber noch jetzt an den Küsten Nord-Amerika's.

Diesen Arten gesellen sich bei: *Nucula Cobboldiae* und *Cardita scalaris*; letztere eine erloschene Art des Crag und vermuthlich darin die Stelle der jetzt lebenden *Cardita arctica* vertretend. Mit ihnen finden sich eine *Astarte* und eine *Natica*, die beide für mich neu sind.

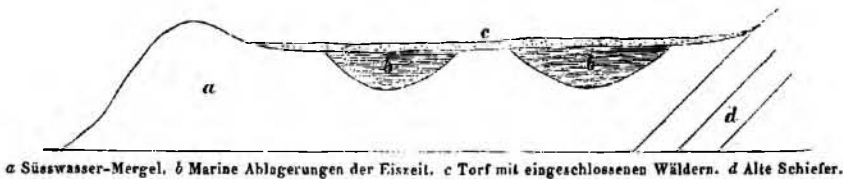
Die Untersuchung der fossilen Formen von Bridlington hat mich überzeugt, dass sie wirklich mit dem Säugthier-Crag gleichzeitig sind und dass beide Gebilde der Epoche des nördlichen Drift, und zwar — namentlich das letztere — dem Anfange derselben, bevor die Kälte strenger geworden, angehören. Für diese Ansicht spricht die Gegenwart von *Cyrena trigonalis*¹⁾ und *Paludina unicolor* (beide noch jetzt in südlichen Gegenden lebende Weichthiere des Süßwassers) in Süßwasser-Absätzen, zugleich mit Säugthieren, welche nach dem Drift nicht mehr mit Weichthieren vorkommen, deren lebende Originale in den britischen Meeren der Jetztzeit gemein sind. Die Süßwasser-Gebilde (z. B. jenes von Gray's in Essex) sind vermuthlich zum Theil gleichzeitig mit den meerischen Schichten des rothen Crag. Wenn — wie mir Mr. Trimmer mittheilt — die meerischen Schichten des Norwich-Crag zu Bramerton mit Süßwasser-Gebilden wechsellagern, so würde diess auf örtliche Hebungen und Senkungen während des Beginnes der Eiszeit deuten, aus denen sich das Verschwinden einiger eigenthümlichen Formen des Norwich-Crag erklären liesse, während das Aussterben örtlicher Arten, wie *Nucula Cobboldiae*, *Cancellaria costellifera* und *Cardita scalaris*, offenbar eine Folge der Verwandlung der Fläche des Crag-Meeres in Sand war.

Unmittelbar nach der Erhebung des Bodens des grossen Eismeres musste ein grosser Theil des Flächenraumes, den gegenwärtig das celtische Gebiet der europäischen Meere einnimmt, trockenes Land in Gestalt weiter Ebenen sein. Die Vergleichung der gegenwärtigen Fauna des Germanischen Oceans mit der jenes Theils der Oberfläche der Britischen Inseln, während der Epoche des Crag und beim Beginne der Eiszeit, beweiset, dass diese Veränderung genügte, um die älteren Bewohner dieses Meeres zu zerstören — ohne Zweifel durch die

¹⁾ Dieselbe Art kommt fossil im Neu-Pliocen Sicilien's vor. Sie scheint von der gemeinen, im Nile lebenden Art dieser Gattung nicht wesentlich verschieden zu sein.

(wahrscheinlich allmähliche) Verwandlung des Meeresbodens in trockenes Land. Die Erstreckung dieses Landes nach Norden ist gegenwärtig unmöglich zu bestimmen, aber wir finden seine Fragmente am Rande der Seescite bis zu den entferntesten Theilen des schottischen Festlandes hinauf. Es verband Britannien mit Deutschland, Island und Dänemark, und eine entsprechende Ebene verband Irland mit England. Bei Betrachtung der Vertheilung der britischen Flora leiteten wir die germanischen Formen der britischen Pflanzen und Thiere vom continentalen Europa über diess vorweltliche Festland ab. Ob dessen Zertrümmerung plötzlich oder langsam vor sich ging, ist unmöglich zu bestimmen; nach den zerstörenden Wirkungen, die das Meer auf dessen Ueberbleibsel ausübt, dürfen wir jedoch annehmen, dass diese Zerstörung an manchen Stellen und zu gewissen Zeiten schnell bewirkt worden sei.

Triftige Beweise liegen vor, dass die klimatischen Verhältnisse des so in trockenes Land umgewandelten Meeres nicht eine plötzliche, sondern eine allmähliche Umänderung erfahren haben. In Prof. Owen's schönem Werke über die Geschichte der fossilen Säugthiere und Vögel der Britischen Inseln finden wir eine unermessliche Menge der werthvollsten Nachrichten über die vorweltlichen Landthiere dieser Gegenden. Wenn wir aus dieser Schatzkammer paläontologischer Erkenntniss das auswählen, was den hier in Frage stehenden Zeit- und Flächenraum betrifft, und in eine Karte die Verbreitung der Vierfüsser, welche nach der Eiszeit unbezweifelt die Britischen Inseln bewohnten (wozu ich auch die meisten Höhlenthiere zähle), einzeichnen, werden wir deutliche Anzeigen des damaligen, von dem jetzigen sehr verschiedenen Klima's innerhalb dieser Fläche finden. Die Lage der Reste von *Cervus megaceros* in Mulden von Süsswasser-Mergel mit lebenden Schalthieren, in Vertiefungen des gehobenen Eismeerbettes abgelagert (wie in Irland und auf der Insel Man), gibt Winke über die bestandenen Verhältnisse während der frühesten nach-glacialen Zeit. Es lässt sich nicht annehmen, dass der beschränkte Driftzug, der das nördliche Ende der Insel Man bildet, und in welchen zahlreiche Süsswasser-Mulden mit ganzen Skeletten des *Megaceros* vorkommen, etwas anderes gewesen sei, als ein Theil eines grössern, von diesem merkwürdigen Hirsche bewohnten Landstriches. Diese Mulden aber sind — in Irland wie auf der Insel Man — deutlich von Torf und den darin versunkenen vorweltlichen Wäldern überlagert.



Die Epoche des *Megaceros* ging der der Wälder voran, welchen die grossen, so oft auf nordischen Drift gelagerten Torfmoore bilden halfen. In derselben Zeit vermuthlich reichte das Rennthier auf den Britischen Inseln fast bis 52° nördlicher Breite herab; ebenso der Biber und der *Bos primigenius*, welche beide ihre Gefährten überlebten und eine Zeit lang in die darauf folgende Epoche der grossen Wälder hineinreichten. *Bos longifrons*, *Cervus Elaphus*, *Elephas primigenius*, das Pferd, der Wolf — und vermuthlich auch der Bär — waren in der Zwischenzeit über einen grossen Theil der britischen Fläche verbreitet und hatten sich überall vertheilt, bevor jene grosse centrale Ebene (jetzt das Irländische Meer) zertrümmert worden war. Als das Land sich mit Wäldern bedeckte, wurde Britannien in den Verbreitungsbezirk der Hyänen, Tiger, Nashörner, Auerochsen

und der zahlreichen, ihnen zugesellten Arten eingeschlossen, deren einige ganz ausgestorben sind, andere noch (jedoch nur ausserhalb der Britischen Inseln) leben, während einige noch immer zu den einheimischen Vierfüssern gehören. Dieser Epoche mag das Vorkommen von erloschenen Säugethieren mit durchgängig jetztlebenden Süsswasser-Schalthieren angehören, welches Prof. Phillips in Yorkshire beobachtet hat. Viele dieser Thiere bewohnten wahrscheinlich den hier betrachteten Flächenraum — besonders dessen südöstlichen und östlichen Theil — während der Epoche des rothen Crag und bei dem Beginne der Eiszeit, gleichzeitig mit den lebenden und ausgestorbenen oder südlichen Formen von Süsswasser-Mollusken, welche in den Süsswassersee-Ablagerungen von Essex und den umgebenden Grafschaften vorkommen und theilweise den Meeresgebilden des Säugethier-Crags äquivalent sind. Als das Klima rauher wurde, mochten sich solche Arten zurückgezogen haben und bei später eingetretenen günstigen Verhältnissen zu ihren alten Wohnorten zurückgekehrt sein; gerade wie es, unter gleichen Umständen, bei den Schalthieren der benachbarten Meere der Fall gewesen ist. So finden wir in England (wie Sir Ch. Lyell es bei dem *Mastodon* in Amerika beobachtet hat) dieselben Arten von *Elephas*, *Rhinoceros*, *Felis*, *Canis*, *Equus* und anderer Gattungen vor wie nach dem Drift; im ersteren Fall in Gemeinschaft mit Arten, die später nie mehr erschienen sind (z. B. *Mastodon angustidens* und eine *Cyrena*); im letzteren im Aussterben begriffen und in ihren letzten Tagen Zeugen der Erscheinung jener Geschöpfe, welche ihre Stelle einzunehmen bestimmt waren. Dasselbe fand vermuthlich bei den Pflanzen Statt. Mr. Trimmer versicherte mich des Vorkommens von vorweltlichen Eichen- und Fichtenwäldern, die unzweifelhaft unter dem Drift lagen, doch dem Säugethier-Crag gleichzeitig waren. Sir Ch. Lyell führt Mr. Robert Brown als Gewährsmann für das Vorkommen der Edeltanne (*Pinus Abies*) in ähnlichen alten Wäldern an der Küste von Norfolk an. Letzterer Baum reicht nicht mehr bis auf die Britischen Inseln, sondern hat sich weiter nach Norden zurückgezogen.

Wir haben gesehen, dass in der Jetztzeit die Küsten-Fauna des borealen Amerika's ein Analogon der europäischen Meeres-Fauna während der Eiszeit darbietet, dass an der Ostküste dieses Welttheiles — zwischen 40 und 60° nördlicher Breite — eine boreale Fauna, denen der skandinavischen und arktischen Meere Europa's entsprechend, an eine der der südlichen europäischen Meere äquivalenten Fauna anstösst, ohne Dazwischenkunft einer Vereinigung thierischer Formen, die sich mit der unseres celtischen Gebietes vergleichen liesse. Der Punct des Zusammentreffens bezeichnet in Amerika die Stelle, an welcher einerseits die kalten Strömungen aus den arktischen Meeren, andererseits der warme Golfstrom wirkungslos werden. Ihm entspricht ein ähnlicher Zustand der Vegetation auf dem benachbarten Festlande, denn dieser Scheidepunct bezeichnet die Nordgränze von Prof. Schouw's vierter botanischer Region (der *Solidagines* und *Asteres*), gleichbedeutend mit der grossen Mittelmeer-Flora (Schouw's dritte oder Labiaten- und Caryophyleen-Region) und die Südgränze der charakteristischen Flora von Labrador (gleichbedeutend mit der nord-skandinavischen), ohne dass zwischen beiden ein Analogon der germanischen Flora aufträte. Derselbe Punct bezeichnet zugleich das Zusammentreffen zweier grosser zoologischer Gebiete: eines nördlichen, des amerikanischen Pelzthier-Gebietes, die ihr europäisches Analogon in Nord-Skandinavien hat — und eines südlichen, in einem grossen Theil ihres Bereichs durch das Vorkommen des Opossum (*Didelphis Virginiana*) und des Waschbären (*Procyon Lotor*) bezeichneten. Zwischen diesen liegt kein Säugethier-Gebiet, das sich mit jenem vergleichen liesse, für welches in Europa die Wildkatze und der Maulwurf typische Formen sind. Diesem

entspricht die Vertheilung der grossen Meer-Säugthiere: die Wohnplätze der Wallfische, die Verbreitungs-Bezirke des Wallrosses und einiger Robben (*Phoca leporina* und *Ph. Groenlandica*) fallen in den amerikanischen Meeren mit der nördlichen Erstreckung der boreal-amerikanischen Thier- und Pflanzengebiete auf dem Festlande zusammen und reichen um mehrere Grade weiter nach Süden als die Verbreitung derselben Thiere in den europäischen Meeren. Es ist bemerkenswerth, dass die Südgränze des gelegentlichen Erscheinens von Wallfischen in europäischen Meeren mit der Südgränze des Neu-Pliocens mit arktischen Fossilien — und mithin ohne Zweifel mit der ihrer vorweltlichen Verbreitung — zusammenfällt ¹⁾.

Das grosse boreal-amerikanische Festland-Gebiet schliesst beide Canadas, Labrador, Rupert's Land und die nördlicheren Landstriche in sich, und ist ganz Europa an Flächeninhalt gleich. Seine geologischen Verhältnisse sind von Sir John Richardson, seine botanischen von Mr. Roh. Brown und Sir W. Hooker untersucht worden. In beider Rücksicht lässt sich das Gebiet in zwei grosse Unterabtheilungen trennen. Die nördliche — bei den Jägern als „*barren ground*“ (unfruchtbarer Boden) bekannt — ist ein baumloser Landstrich, von Hudson's Bai (65° nördl. Br.) bis zum grossen Bären-See (60° nördl. Br.) reichend. Sie entspricht der amerikanischen Abtheilung von Schouw's erster Provinz. Die südliche ist bewaldet (*Pinus microcarpa* und *Pinus Banksiana* sind für sie bezeichnend) und umfasst viele Breitengrade; ihre wilde Thierbevölkerung ist überall auffallend einförmig (siehe Richardson's Bericht über die Zoologie Nordamerika's — *Reports of the British Association, 1836*).

Nördlich vom siebzigsten Grade finden wir unter den Bewohnern der „*barren grounds*“ das Rennthier, den Moschusochsen, einen Wolf, den arktischen Fuchs, den Eisbär, den arktischen Hasen, das Hermelin und die Spitzmaus. Zwischen 60 und 70° nördlicher Breite leben die meisten dieser Thiere in Gesellschaft mit dem braunen Bären. Die canadische Fischotter, der amerikanische Hase, die Bisamratte („*Zibet*“), *Felis Canadensis*, das Elenn und *Bos Americanus* sind fast alle häufig in dem bewaldeten Gebiete, und zu ihnen gesellen sich noch andere Arten der Gattungen *Cervus*, *Lepus*, *Meles*, *Vulpes*, *Ursus*, *Felis* und *Lutra*.

Mir scheinen diese zwei Abtheilungen ein Gegenstück zu den aufeinanderfolgenden Epochen der britischen Fauna nach der Hebung des Bettes des Eismeereres darzustellen: die erste, als die Britischen Inseln dürr und baumlos waren, ähnlich den „*barren grounds*“ und das Rennthier, das irländische Elenn und *Bos primigenius*, zugleich mit verschiedenen Arten von Bären, Füchsen, Wölfen, Hasen, Katzen und Bibern darauf lebten (Thiere, deren Reste wir in den Mulden des Süsswasser-Mergels unter dem Torfe finden); die zweite, als Fichten-, Eichen- und Buchenwälder den Boden überdeckten und Waldthiere, baumabweidende Pflanzenfresser, beutesuchende und lauernde Fleischfresser und die meisten — wenn nicht alle — der jetztlebenden Säugthiere die Britischen

¹⁾ Die Thatsachen, betreffend die Vertheilung jetzt lebender Thiere und Pflanzen auf der nördlichen Erdhälfte, welche für den Gegenstand dieses kurzen Versuches so wichtig sind, werden dem Leser verständlicher werden, wenn er die Karten Nr. 1 und 4 der phytologischen und zoologischen Abtheilung von Professor Berghaus's und Mr. Johnston's „*Physical Atlas*“ dabei zur Hand nimmt. Ich würde eine wesentliche Pflicht vernachlässigen, wenn ich nicht bei diesem Anlass den Dank ausspräche, welchen ich diesem bewunderungswürdigen und schönen Werke schulde, dessen Wirkung auf die Förderung der Wissenschaft in den britischen Lande eine unberechenbare zu werden verspricht, indem es dem Wissbegierigen die Hauptzüge der Geographie in ihrer Verbindung mit Meteorologie, Geologie und Naturgeschichte in lebensvollen Bildern vor die Augen bringt.

Inseln bevölkerten. Der Uebergang der ersten zur zweiten Epoche geschah, aller Wahrscheinlichkeit nach, stufenweise und allmählich, indem die für ein kälteres Klima geeigneten Arten nach und nach ausstarben oder auswanderten und andere, für welche das mildere Klima besser passte, an ihre Stelle kamen.

In Einem Punkte ist diese Gleichstellung mangelhaft. Die grossen Dickhäuter, welche nach der Drift-Periode die Britischen Inseln bewohnt haben, und die zahlreichen Pferde und Hyänen haben keine Analoga in den zoologischen Gebieten von Boreal-Amerika. Auf der ganzen nördlichen Halbkugel scheinen diese merkwürdigen Thiere in der letzten vorhistorischen Periode gelebt zu haben und vor der Erscheinung des Menschen ausgestorben zu sein. Ihr eigentliches Vaterland scheint Sibirien gewesen zu sein, wo sie während der letzten tertiären Epoche in Menge lebten. Von dort wanderten sie nach Westen, als der Eis-Ocean in Festland umgewandelt wurde. Die klimatischen und geographischen Verhältnisse, welche ihre Verbreitung veranlassten, waren nur die Vorgänger anderer, welche ihr Absterben herbeiführten. Sie zogen sich wahrscheinlich in ihr Ursprungs-Centrum zurück und starben dort aus. Ihre Lebensweise lässt sich aus den sie begleitenden Ueberresten beurtheilen und es erscheint kaum zweifelhaft, dass die vorweltlichen britischen Elephanten und Nashörner und die mit ihnen vorkommenden erloschenen Vierfüsser für ein kälteres Klima, als das jetzige, geeignet waren und nicht — wie ihre jetzt lebenden Gattungsgenossen — einer weit südlicheren Fauna angehörten ¹⁾.

Wahrscheinlich zeigt die jetztlebende Fauna des nördlichen und centralen Asiens die echtste Analogie mit der letzten zoologischen Beschaffenheit des westlichen Europa's (die Britischen Inseln mit begriffen) während jener Epoche, welche der voranging, die, nach allgemeiner Uebereinkunft der Geologen, die historische genannt wird.

In Verbindung mit den ältesten, in die historische Periode fallenden Umwandlungen stehen die Erscheinungen der eigentlichen gehobenen Meerestade, welche Mr. Smith ²⁾ von den echten Glacial-Ablagerungen unterschieden hat, in Verbindung. Sie enthalten zahlreiche Schalthiere, alle von bezeichnenden Arten der jetztlebenden britischen Meeres-Faunen und auf gleiche Weise zu einander gesellt; ebenso auch die von Sir Henry De la Beche (*Report on the Geology of Cornwall and Devon*) beschriebenen gehobenen Gestade und Flussmündungen („*estuaries*“). In diesem Werke findet sich die Beschreibung eines von Mr. Henwood beobachteten höchst interessanten Durchschnittees bei den Carnon-Zinnseifen („*stream works*“), wo Sand mit Meeremuscheln die Ueberreste eines Waldes bedeckt, in welchem Hirschknochen und Menschenschädel vorkommen. Dieser Wald selbst liegt auf zinnhaltigem Geröll, welches Sir Henry als ein Aequivalent des Rhinoceros-Schotters von Lyme Regis betrachtet. Mr. Austen's Arbeiten in den „*Geological Transactions*“ bieten eine Fülle werthvoller Bemerkungen über ähnliche Niveau-Veränderungen an der britischen Südküste.

Der Einfluss des Menschen hat die Anzahl der einheimischen Thiere und Pflanzen einerseits vermehrt, andererseits vermindert. Die Ausrottung des Wolfs und des Bibers gehört der Geschichte an, sowie die Einführung und Eingewöhnung anderer nützlicherer Geschöpfe. Dieser — wenn auch mitunter unwillkürliche — Einfluss des Menschen erstreckt sich selbst auf wirbellose Thiere. Das

¹⁾ Siehe Sir Rod. Murchison's „*Geology of Russia*“ Cap. XIX und Prof. Owen's „*British Fossil Mammalia*“.

²⁾ Ueber die tertiären und nachtertiären Ablagerungen im Becken der Clyde (*Geological Transactions Vol. VI*).

Trockenlegen von Seen zerstört die selteneren Süsswasser-Mollusken, während die Ausgrabung von Canälen neue Formen (z. B. *Dreissena polymorpha*) über das ganze Land verbreitet. Der Fortschritt des Landbaues vertreibt und verbannt schliesslich manche einheimische und nützliche Blume und setzt an ihre Stelle unnütze, und vielleicht minder unschädliche. Glücklicherweise reichen die Aufzeichnungen der Naturgeschichte hoch in die Vorzeit hinauf und die Wirkungen menschlicher Thätigkeit im Fortschreiten der Gesittung sind zu neuen Ursprungs, um der Statistik der Wissenschaft Eintrag zu thun. So gross — in Vergleich mit dem jetzigen Zustande der Dinge — die Aenderungen sein mögen, welche, nach meiner Annahme, die Anordnung von Festland und Wasser während neuer geologischer Perioden getroffen haben, so bin ich doch überzeugt, dass künftige Forschungen sie nicht nur bestätigen, sondern sogar beweisen werden, dass noch viel grössere zu derselben Zeit stattfanden. Die Erscheinungen der Glacial-Gebilde, die eigenthümliche Vertheilung der damaligen Thierwelt und ihre Beziehungen zur jetzt lebenden Fauna und Flora von Grönland, Island und Nord-Europa sind der Art, dass ich mich des Gedankens nicht erwehren kann, der Schluss der Eiszeit sei durch die Versenkung irgend eines grossen nördlichen Festlands bezeichnet worden, längs dessen Küsten die littoralen Weichthiere, von Strömungen unterstützt, fortwanderten, während eine gemeinsame Flora sich über dessen Hügel und Flächen ausbreitete. Wenn ich auch Eisberge und Eisschollen als die hauptsächlichsten Mittel zur Uebertragung einer arktischen Flora in südlichere Gegenden angenommen habe, so kann ich mir doch eine so vollständige Uebertragung dieser Flora, wie wir sie auf den Bergen Schottland's finden, kaum anders erklären, als dass ich dazu noch eine Einwanderung aus einem nördlichen, jetzt unter den Meeresspiegel versenkten Festland annehme. Ohne diese Voraussetzung ist auch schwer zu erklären, wie die arktischen Littoral-Weichthiere in den schottischen Glacial-Ablagerungen fehlen und in den gleichzeitigen Gebilden England's und Irland's durch andere Formen ersetzt sind. Als ich auf den grossen Fischbänken rings um die Zetland-Inseln mit dem Schleppnetz fischte, nahm ich wahr, dass diese Bänke in einer Meerestiefe von 50 und mehr Faden lange, von einem noch unerforschten Punct im Norden wie Arme nach den schottischen Küsten ausgestreckte Züge seien, deren Oberfläche mit eckigen Bruchstücken der Gesteine, aus denen sie selbst bestehen, überdeckt sind. Auffallend war mir ihre Aehnlichkeit mit den rauhen und zerbrochenen Oberflächen der benachbarten Inseln und ich konnte mich nicht los machen von der Vermuthung, dass jene Bänke versenkte Bergketten seien. Bevor indess hierüber ein bestimmter Ausspruch erfolgen könne, muss Island, der grosse nördliche Mittelpunct vulkanischer Thätigkeit, in Bezug auf seine Thier- und Pflanzenwelt nochmals genau durchforscht werden. Das Dasein dieser Insel, da wo sie gegenwärtig liegt, dürfte möglicherweise in engster Verbindung mit den Erscheinungen stehen, an deren Auslegung wir uns gewagt haben.

Die Hauptschlüsse, welche sich aus den in diesem Versuch aufgeführten Thatsachen und Argumenten herleiten lassen, können in folgende 13 Sätze zusammengefasst werden :

1) Die Fauna und Flora des Festlandes und der Meere der Britischen Inseln sind — so weit dieser Flächenraum in Frage steht — seit der Miocen-Epoche entstanden.

2) Die Vereinigungen von Thieren und Pflanzen, aus denen diese Fauna und Flora bestehen, sind nicht mit Einemal, sondern zu verschiedenen, von einander getrennten Zeitpuncten, auf dem Flächenraum erschienen, den sie gegenwärtig gemeinsam bewohnen.

3) Die Fauna der Britischen Inseln und Meere, so wie deren Flora, besteht theils aus Arten, welche — bleibend oder zeitweise — vor der Eiszeit auf diesem Flächenraum erschienen sind, theils aus solchen, welche ihn während der Eiszeit bewohnten, und — zum grossen Theil — aus solchen, welche erst nach der Eiszeit aufgetreten sind und deren Erscheinen auf der Erde mit der Hebung des Bettes des Eismeeres und den daraus folgenden klimatischen Veränderungen zusammenfällt.

4) Die Mehrzahl der Landthiere und der phanerogamen („flowering“) Pflanzen, welche gegenwärtig die Britischen Inseln bewohnen, gehören Arten an, deren Ausgangspuncte ausserhalb dieses Flächenraumes liegen, und sind vor, während oder nach der Eiszeit über zusammenhängendes Festland dorthin eingewandert.

5) Die klimatischen Verhältnisse des in Frage stehenden Flächenraumes und seiner nördlichen, östlichen und westlichen Umgebungen waren während der Eiszeit, als ein Theil der jetzigen Britischen Inseln noch unter Wasser stand, rauher als sie früher waren oder noch gegenwärtig sind. Indess lässt sich aus guten Gründen annehmen, dass diese Verhältnisse, gegen die südlichen Theile dieser Inseln zu, weder gleich rauh geblieben seien noch allmählich an Strenge abgenommen haben, sondern dass vielmehr das kalte Gebiet der Eiszeit mit einem Gebiet von milderem und wärmerem Klima als jenes, in welchem man gegenwärtig die südlichsten Ablagerungen von Glacial-Drift findet, in unmittelbarer Verbindung gestanden habe ¹⁾.

6) Dieser Zustand der Dinge war nicht wesentlich verschieden von dem, welcher noch gegenwärtig, unter gleichen Breitengraden, in den nord-amerikanischen, atlantischen und arktischen Meeren und an deren Ufern vorwaltet.

7) Die Alpen-Floren Europa's und Asien's sind — so weit sie mit der Flora der arktischen und subarktischen Zonen der alten Welt identisch sind — Bruchstücke einer Flora, welche sich von Norden her ausbreitete, sei es durch Agentien, welche nicht mehr an den gemässigten Küsten Europa's thätig sind, sei es über ein zusammenhängendes Festland, welches nicht mehr besteht.

¹⁾ Dieser Schluss widerspricht geradezu den Folgerungen der Schweizer Glacialisten Prof. Agassiz sagt in seiner Denkschrift „*A period in the History of our Planet*“ (*Edinburgh New Philosoph. Journal Vol. XXXV*) Folgendes:

„Eine Eiskruste überdeckte die Oberfläche der Erde und hüllte in ihren starren Mantel die Ueberreste organischer Wesen, die sich einen Augenblick vorher darauf ihres Lebens gefreut hatten. Mit Einem Wort: ein Zeitraum trat ein, während welches der grössere Theil der Erde mit einer Masse gefrorenen Wassers bedeckt war, eine Periode, während der alles Leben vernichtet, alles Organische seinem Ende zugeführt wurde: die Eiszeit.“

„Diese Eiszeit ist eine trennende Epoche zwischen der Diluvial-Periode — wie die Geologen sie genannt haben — und der Jetztzeit; sie hat, gleich einem scharfen Schwerte, die Gesamtheit der jetzt lebenden organischen Wesen von ihren Vorgängern abgeschnitten, welche im Sande unserer Ebenen oder unter dem Eise unserer Polargegenden begraben liegen; die Eiszeit endlich hat auf den Spitzen und in den Thälern unserer Alpen die Gletscher, als Zeugnisse ihrer vormaligen Grösse zurückgelassen (Seite 17).“

„Die Britischen Inseln, Schweden, Norwegen und Russland, Deutschland und Frankreich, die bergigen Gebiete Tirol's und der Schweiz, bis zu den glücklichen Gefilden Italien's herab, zugleich mit dem Festlande Nord-Asien's, waren unzweifelhaft ein einziges Eisfeld, dessen südliche Gränze noch nicht bestimmt ist. Wie auf der östlichen Halbkugel, so erstreckte sich auf der westlichen eine eisige Fläche, deren Gränzen gleichfalls noch ungewiss blieben, über das weite Festland von Nord-Amerika. Das Polarcis, welches heute die öden Gefilde Spitzbergen's, Grönland's und Sibirien's überzieht, streckte sich damals weit hinein in die gemässigten Zonen beider Halbkugeln, wahrscheinlich rings um den Aequator einen breiteren oder engeren Gürtel offen lassend, auf den sich beständig Wasserdunst entwickelte, der wieder an den Polen verdichtet wurde u. s. w.“

Die Tiefmeer-Fauna ist, auf gleiche Weise, ein Bruchstück der allgemeinen Glacial-Fauna.

8) Die Floren der Inseln im atlantischen Gebiete, zwischen der Tangbank des Golfstromes und der alten Welt, sind Bruchstücke der grossen Mittelmeer-Flora, welche vormals über ein aus dem gehobenen und nachmals nie mehr versenkten Bette des (seichten) Miocen-Meeres entstandenen Festlande¹⁾ verbreitet war. Vor — und wahrscheinlich theilweise während — der Eiszeit erstreckte sich diese Flora weiter nordwärts als in der Jetztzeit²⁾.

- 1) Ich sage „nachmals nie mehr“ da mir kein Beispiel bekannt ist, dass süd-europäische und nord-afrikanische Miocen-Gebilde von späteren neueren Schichten überlagert worden seien.
- 2) In den Anmerkungen zum 1. Theile seines „Kosmos“ führt Herr v. Humboldt eine Stelle Strabo's an, in welcher jener bewunderungswürdige alte Geograph, dessen genaue und in's Kleine gehende Beobachtungsgabe ich oft zu bewundern Anlass fand, als ich meine Freunde, Capitän Graves und seine Officiere, auf ihren Vermessungsarbeiten längs der Küste Klein-Asien's begleitete, zwei Arten Inseln unterscheidet: Solche die vom Festlande abgerissen worden sind, und solche, welche aus dem Meer emporstiegen. Wiewohl nun die Inseln im atlantischen Gebiete, zwischen der alten Welt und der Tangbank des Golfstromes, grossentheils vulcanischen Ursprungs sind, findet man doch auf jeder ihrer Gruppen fossilienführende Absätze miocenen Ursprungs, alle in solcher Beziehung zu den gleichartigen Ablagerungen Europa's, dass man sie unbezweifelt als Bruchstücke des gehobenen Bettes eines ein förmigen und seichten Miocen-Meeres annehmen muss.

Nach Mr. Smith bildet in der Madeira-Gruppe der tertiäre Kalkstein das Grundgestein der Insel San Vincente und auf Madeira selbst ist er zu einer Höhe von 2500 Fuss erhoben, „eine Veränderung“ schreibt Mr. Smith, „welche der Auswerfung der überlagernden vulcanischen Producte vorangegangen ist“. Mr. Smith spricht auch aus, dass auf Madeira keine Beweise von Erhebung des Landes während oder nach der vulcanischen Periode, wohl aber starke Anzeichen von Versenkung vorliegen“ (*Geolog. Proceedings Vol. III, p. 351*). Der miocene Kalkstein von St. Maria in den Azoren, welche *Pecten latissimus* und andere deutliche fossile Formen einschliesst, dürfte sich durch die Forschungen eines dazu befähigten Beobachters, als älter denn die vulcanischen Gesteine dieses Gebietes erweisen. In den canarischen und Cap Verde-Inseln kommen ebenfalls tertiäre Marin-Ablagerungen vor, offenbar miocenen Ursprungs und Bruchstücke desselben grossen Meeresboden, wie die der anderen ost-atlantischen Inseln. Dass diese Inseln alle — geologisch betrachtet — Theile eines einzigen vormals zusammenhängenden Festlandes sind, und mithin in Strabo's erste Art gehören, wird durch ihren botanischen und geologischen Charakter, als Theile Eines und desselben (des grossen mittelmeerischen) Gebietes bestätigt. Vom 396 phanerogamen Arten, welche Madeira und Porto Santo bewohnen, sind 108 dieser Insel eigenthümlich (*endemic*). Von diesen 108 sind 28 Madeira und den Azoren gemeinsam (Dr. Lemann's Verzeichniss, mir von Dr. Joseph Hooker gütigst mitgetheilt). In Seubert's „*Flora Azorica*“ sind 400 (phanerogame und kryptogame) Arten aufgezählt, von denen 50 den Azoren eigenthümlich, 34 ausser-europäisch (mit Einschluss von 23 den Azoren, Madeira oder den Canarien gemeinsamen) und 316 europäisch sind. Die Forschungen, welche Mr. Hevel Watson auf den Azoren angestellt hat (siehe seine Denkschriften im *Botanical Magazine*), haben diess Verzeichniss vermehrt und berichtigt. Ein Schriftsteller, offenbar seines Stoffes mächtig („*Phytologist*“ März 1846) gibt folgende Uebersicht des gegenwärtigen Standes unserer Kenntniss der azorischen Flora. „Die Zahl der streng auf die Azoren beschränkten Arten ist eher geringer, als Seubert sie feststellt, während die der, den Azoren und Madeira gemeinsamen Arten höher angesetzt werden muss. Um runde Zahlen zu gebrauchen, mögen wir aussprechen, dass $\frac{4}{5}$ der jetzt auf den Azoren wild wachsenden Arten auch in Europa wild wachsen, und dass viele davon durch die ersten europäischen Ansiedler nach den Azoren gebracht worden seien. Von dem übrigen Fünftel sind fast alle Arten den Azoren oder dem Archipel der Atlantischen Inseln — zu dem auch Madeira und die Canarischen Inseln gehören — gemeinsam. Einige sind vom Festlande Afrika's oder Amerika's in die Azoren eingewandert“. Die Floren Madeira's und der Canarischen Inseln deuten auf ihre Nähe zu den alten Grenzen der grossen Mittelmeer-Flora, dem alten subtropischen Gebiete Afrika's, dessen Bruchstücke die Cap-Verde-Inseln wahrscheinlich sind (siehe über die canarische Flora Webb's und Berthelot's grosses Werk).

Die Gallopagos-Inseln stellen eine zu Strabo's zweiter Classe gehörige Gruppe dar, und da sie nicht entfernter von dem Festlande Süd-Amerika's liegen, als die Azoren von

9) Der Schluss der Eiszeit wurde in Europa bezeichnet durch ein Zurücktreten einer arktischen Fauna und Flora nach Norden und einer Fauna und Flora des Mittelmeer-Typus nach Süden, und in den daraus entstandenen Zwischenraum erschien auf dem Festland die allgemeine germanische Fauna und Flora und im Meere die sogenannte celtische Fauna.

10) Die Ursachen, welche so der Erscheinung neuer Zusammstellungen organischer Wesen vorangingen, waren die Zerstörung vieler Thier- und vermuthlich auch Pflanzen-Arten, deren Existenz ganz an einzelne Oertlichkeiten gebunden war, oder die manche veränderte Umstände nicht zu ertragen vermochten, kurz: Arten, die einer nur geringen horizontalen oder verticalen Verbreitung fähig waren.

11) Alle Veränderungen vor, während und nach der Eiszeit scheinen stufenweise und nicht plötzlich vorgegangen zu sein, so dass sich keine feste Gränzlinie zwischen den Geschöpfen ziehen lässt, welche während zweier sich berührender Zeiträume dasselbe Element und dieselbe Oertlichkeit bewohnten.

12) Die gegenwärtig zwischen den Meeres- und Süßwasser-Faunen und Floren der Boreal-Gegenden Europa's und Amerika's obwaltende Verwandtschaft hat sich im Laufe der Eiszeit — wahrscheinlich nahe an deren Schluss — festgestellt.

13) Im südlichen Europa kennt man keine Glacial-Ablagerungen, im mittleren und nördlichen Europa keine „neu-pliocenen“ (sofern damit Aequivalente der tertiären Gebilde Siciliens gemeint sind). In diesen letzteren findet man die meisten der jetztlebenden britischen Schalthiere, welche — nachdem sie früher dort gelebt hatten — während der Eiszeit aus diesem Gebiete verschwanden, und, ihnen heigesellt, einige glaciale Arten nordischen Ursprungs, welche gegenwärtig in den Meeren des südlichen Europa's ausgestorben sind.

Hieraus schliesse ich auf die Gleichzeitigkeit der glacialen und der sicilischen Ablagerungen.

Der Sinn, in welchem ich — im Lauf dieses Versuches — das Beiwort „glacial“ in Verbindung mit den Hauptworten „Zeit“, „Absätze“, „Gebilde“ u. a. gebraucht habe, dürfte bei den Puristen der geologischen Sprache auf Einwendungen stossen. Ich habe es indess nur in Ermangelung eines bessern und als conventionellen Ausdruck gebraucht, indem ich stets mit den Worten „glaciale

Europa liegen und die grosse Strömung (peruanische oder Humboldt's Strömung) von der Küste Amerika's gegen sie abfließt, welche ein mächtiges Werkzeug zur Verbreitung organischer Formen abgibt, bieten sie uns eine gute Gelegenheit, die Züge des organischen Lebens der Inseln erster Art mit jenen der Inseln zweiter Art zu vergleichen. Mr. Darwin's und Dr. Joseph Hooker's Forschungen haben gute Thatsachen zu einem solchen Vergleich herbeigeschafft; welches ist dessen Ergebniss? Dass in diesen, niemals mit dem Festlande verbunden gewesenen Inseln, abgesonderte Systeme von Geschöpfen vorkommen, welche mit denen des nächsten Festlandes durch Vertretung oder Verwandtschaft, nicht aber durch Identität, verbunden sind. „Die Naturgeschichte dieser Inseln“, sagt Mr. Darwin (*Journal of Researches 2. Edition, pag. 376*), „ist ausnehmend merkwürdig und verdient besondere Aufmerksamkeit. Die meisten ihrer organischen Wesen sind ursprünglicher Art und finden sich nirgends anderswo, und selbst die Bewohner der einzelnen Inseln sind von einander verschieden; alle aber zeigen eine deutliche Verwandtschaft zu amerikanischen Formen, wenn gleich eine offene See von 500 — 600 (engl.) Meilen Breite zwischen diesen Inseln und dem amerikanischen Festlande liegt. Der Archipel ist eine kleine Welt für sich, oder vielmehr, ein Trabant Amerika's, von wo er einige verlaufene Ansiedler empfangen und die allgemeinen Grundzüge seiner einheimischen Erzeugnisse entlehnt hat. Je geringer der Umfang jener Inseln ist, um so erstaunlicher erscheint die Zahl ihrer ursprünglichen Bewohner und deren beschränkte Verbreitung“.

Epöche“ oder „Eiszeit“ jenen Zeitraum bezeichne, welcher den unterscheidenden Typus eines vorwaltenden strengen Klima's im grössern Theil der nördlichen Halbkugel trägt, und in dessen Verlauf jene meerischen Anhäufungen — zum Theil echte sedimentäre Ablagerungen — sich gebildet haben, welche „nordischer Drift“ genannt wurden. Ich habe das Wort „glacial“ gebraucht, um die Geologen an die damalige eisbeladene Beschaffenheit der britischen Meere zu erinnern — eine Beschaffenheit, die während des Anfangs der Eiszeit wahrscheinlich nicht vorherrschte, und deren stufenweises Verschwinden deren Schluss bezeichnete. Da indess die Gleichzeitigkeit der „Eiszeit“ und der Ablagerung des Tertiären auf Sicilien und Rhodos sich fast zur Gewissheit erhebt, wäre es rathsam, eine Bezeichnung für diesen geologischen Zeitraum und für die während desselben entstandenen Gebilde in ihrer Gesammtheit anzunehmen. Dazu wäre Sir Ch. Lyell's Ausdruck „pleistocen“ vielleicht der geeignetste, da „neu-pliocen“ nicht genug unterscheidend ist und zu Verwechslungen führen könnte. Für diesen Fall würden unter dem englischen Tertiären der Korallen-Crag als miocen, der rothe Crag als pliocen, die Glacial-Ablagerungen als pleistocen, endlich die Süsswasser-Mergel mit *Megaceros*-Resten und die gehobenen Meeresgestade als zwei Stufen des nach-tertiären die ihnen gebührenden Stellen einnehmen.

Die Schlussfolgerung, die ich angenommen habe, ist ebenso anwendbar zur Erforschung der geologischen und paläontologischen Wechselbeziehungen älterer geologischen Epochen, als zur Vergleichung der Jetztzeit mit der geologischen Vergangenheit. Wenn die Beständigkeit der Arten und die Verwandtschaft durch gemeinsame Abstammung aller gleichartigen Individuen einmal zugegeben ist, so wird diese Vertheilung nach Zeit und Raum — sobald sie ausgemittelt ist — uns neue Mittel zur Bestimmung der Vertheilung von Wasser und Land während der Zeit ihrer Existenz an die Hand geben. Eben so werden wir daraus, für jede einzelne Periode, zur Feststellung der Verbreitung oder Beschränkung besonderer klimatischer Verhältnisse und zu den Ursachen ihrer Ersetzung durch andere Formen zu gelangen vermögen.

A n h a n g.

Verzeichniss der Arten von Meerthieren, deren Ueberreste in fossilem Zustande in den Ablagerungen der Eiszeit vorkommen.

(In diesem Verzeichnisse habe ich mich bemüht, die Nomenclatur der Arten zu berichtigen. Die vorzüglichsten Synonyme sind angegeben; eben so die wichtigsten Oertlichkeiten, an welchen die Arten in Ablagerungen der Eiszeit vorkommen, ferner ihre Vertheilung in den Meeren der Jetztzeit und eine kurze geologische Geschichte jeder einzelnen Art, so weit diese den britischen Flächenraum betrifft.)

Wirbelthiere.

Säugethiere.

Phocaena crassidens, *Monodon monoceros*, *Physeter macrocephalus*,
Balaenoptera boops, *Balaena Mysticetus*.

Nach Prof. Owen in Ablagerungen, welche wahrscheinlich der Eiszeit angehören.

Fische.

Mallotus villosus.

Vorkommen, fossil. Canada (Mr. Logan).

Vorkommen, lebend. Grönland.

Anmerkung. Mr. Yarrel hat in einem Süßwasser-Fische der Ablagerungen von Mundesley den *Esox Lucius* (die einzige, gegenwärtig Europa und Amerika gemeinsame Art) erkannt.

Welchthiere.

Brachiopoden.

1. *Terebratula psittacea.*

Synonym. *Anomia* sp. Lin.

Vork. fossil. Ayrshire, Bramerton (Canada).

Vork. lebend. Meere von Neufundland, Labrador, Grönland und Norwegen (britische Meere zweifelhaft).

Anm. In einem mir gehörigen Exemplare von Capitän Laskey's „*Catalogue of the Northern British Testacea*“ findet sich folgende handschriftliche Notiz des Verfassers: *Terebratula psittacea* Turton. Ich fand die untere Klappe am Gestade von Aberlady Bay zur Ebbezeit und seitdem ein vollständiges, mit dem Schleppnetze gefangenes Exemplar im tiefen Theile des Frith of Forth. 20. Juli 1825.

2. *Terebratula Caput serpentis.*

Syn. *T. aurita* Fleming. *T. costata* Lowe.

Vork. fossil. Schweden.

Vork. lebend. An einzelnen Stellen von borealem Charakter in den britischen Meeren, besonders an der schottischen Küste, wo sie eine bedeutende Grösse erreicht und an manchen Stellen (z. B. Loch Fine) sehr häufig ist. Sie geht meist von 15 bis 30 Faden Tiefe; ich selbst und Mr. Andrew haben sie in 80 Faden Tiefe, mehr als 20 Meilen von der Küste entfernt, gefunden. Weiter gegen Norden findet sie sich an der skandinavischen Küste und in den Meeren des borealen Amerika's. Im Süden von Gross-Britannien ist sie deutlich auf grosse Tiefen beschränkt und ist im Mittelmeere gefangen worden.

Anm. Die weite Flächen- und Tiefen-Vertheilung dieser Art stimmt mit ihrer Verbreitung in der Zeit überein. Die *Terebratula striatula* der Geologen, deren Erscheinen mit dem oberen Grünsande beginnt und durch die untere und obere Kreide, bis in den Londoner Thon, fortsetzt, scheint mit ihr identisch zu sein. Diese Art gehört mithin zu den ältesten Thierformen unserer Erde.

Lamellibranchiata.

3. *Pholas crispata* Lin.

Vork. fossil. In Bruchstücken in den Drift-Schichten von Irland mit vereinigten Klappen und in normaler Lage bei Bridlington im Säugthier-Crag von Postwick bei Norwich.

Vork. lebend. In den nördlichen und celtischen Gebieten der europäischen Meere, an der Küste des borealen Amerika's und der Vereinigten Staaten nach Süden bis Carolina (De Kay). Gehört der Gestade-Zone an.

Anm. Lebte in den britischen Meeren während der Bildung des rothen und Korallen-Crag's.

4. *Solen Siliqua* Lin.

Vork. fossil. In den Ablagerungen am Clyde, im irischen Drift und im Säugthier-Crag von Bramerton.

Vork. lebend. In allen Meeren Europa's an den Gestaden.

5. *Solen Ensis* Lin.

Vork. fossil. Im Drift von Irland und Lancashire.

Vork. lebend. Wie *S. Siliqua*, auch an der Küste des borealen Amerika's.

Anm. Fossil im belgischen Crag (Nyst).

6. *Panopaea arctica* Lam.

Syn. *Glycimeris* sp. Lam. *P. Aldrovandi* britischer Schriftsteller. *P. Bivona* Philippi und Mr. Smith's Katalog. *P. Norvegica* (Min. Conchol.). *P. Spengleri* Valenc.

7. *Mya truncata* Lin.

Vork. fossil. Häufig im Thon und Sand des britischen Drift; im Clyde-Bezirk in ihrer normalen Lage, mit verbundenen Klappen. Kurze Abart (*Uddevallensis*) in den Clyde-Ablagerungen. Beide Abarten in den Eiszeit-Gebilden Skandinavien's, Russland's und Canada's.

Vork. lebend. In den nordischen und celtischen Meeren Europa's, denen von Grönland und Boreal-Amerika, nach Süden hin bis Cape Cod. Kurze Abart jetzt lebend im St. Lorenz-Golf (Capt. Bayfield), an den europäischen Küsten nicht bekannt. Der Tiefenbezirk von *Mya truncata* ist viel beschränkter als der von *Mya arenaria*. Sie bewohnt die Gestade-, Laminarien- und Korallinen-Zone der britischen Küsten.

Anm. *Mya truncata* lebte in den britischen Meeren während der Bildung des Korallen-Crag's und ist dort bis jetzt einheimisch geblieben. Während der Eiszeit reichte sie bis in die Mittelmeer-Region hinein, wo sie gegenwärtig erloschen ist.

Sphenia Swainsoni.

Syn. Eigentlich *Mya ovalis* Turton im halberwachsenen Zustande.

Vork. fossil. In normaler Lage, beide Klappen verbunden, in den Clyde-Ablagerungen.

Vork. lebend. In den britischen Meeren sehr selten; häufiger in den arktischen Meeren Europa's und in denen des borealen Amerika's.

Anm. Bewohnte die britischen Meere während der Bildung des rothen Crag's. Während der Eiszeit reichte sie bis in das Mittelmeer-Gebiet hinein, wo sie jetzt nur noch fossil in den tertiären Schichten Sicilien's vorkommt.

8. *Mya arenaria* Lin.

Vork. fossil. Durch alle britischen Glacial-Ablagerungen allgemein vertheilt; im Säugthier-Crag von Bramerton (Schweden, Canada).

Vork. lebend. Nord-europäische, celtische und grönländische Meere, an den Küsten von Boreal-Amerika, südwärts bis New-York.

Anm. Erscheint in den britischen Meeren gleichzeitig mit dem rothen Crag. Fossil in den Campine-Schichten Belgien's (Nyst).

9. *Mya lata* Sow.

Vork. fossil. Säugthier-Crag von Bramerton.

Anm. Fossil im rothen Crag; lebend nicht bekannt.

10. *Mactra Stultorum* Lin.

Syn. *Mactra magna* Woodw.

Vork. fossil. Säugthier-Crag von Thorpe.

Vork. lebend. Allgemein vertheilt in allen europäischen Meeren; nach Philippi auch im Rothen Meer.

Anm. Im britischen Gebiet mit dem rothen Crag gleichzeitig.

11. *Mactra solida* Lin.

Syn. *Mactra dubia* und *M. ovalis* Sow.

Vork. fossil. Verbreitet im Sand und im Thone des Drift; auch im Säugthier-Crag von Thorpe.

Vork. lebend. In allen europäischen Meeren.

Anm. Im rothen und im Korallen-Crag, auch in den belgischen Campine-Schichten. — *M. striata* Smith. (*Werner Transact. Vol. VIII., Tab. 1, fig. 22.*) scheint eine Abart von *M. solida*.

12. *Maetra truncata* Montagu.

Vork. fossil. Schichten (glaciale?) des Forth.

Vork. lebend. Britische Meere.

13. *Maetra subtruncata* Montagu.

Syn. *M. cuneata* Woodw.

Vork. fossil. Forth-Schichten, Säugthier-Crag von Thorpe.

Vork. lebend. Britische und nordische Meere.

Anm. Im rothen Crag.

14. *Maetra arcuata* Sow.

Vork. fossil. Im Säugthier-Crag.

Vork. lebend. Im lebenden Zustande unbekannt.

Anm. In den britischen Meeren gleichzeitig mit dem Korallen-Crag und noch während der Epoche des rothen Crag's darin lebend.

15. *Lutraria elliptica* Lam.

Syn. *Maetra lutraria* Lin., *Lutraria vulgaris* Flem.

Vork. fossil. Irische und Lancashire-Ablagerungen.

Vork. lebend. Celtische und südliche Gebiete der europäischen Meere.

Anm. Kömmt noch vor der Eiszeit fossil vor im rothen und im Korallen-Crag und in den Campine-Schichten von Belgien.

16. *Scrobicularia piperata* (*Maetra* sp.) Gmel.

Syn. *Maetra Listeri* und *M. piperata* Gmel., *M. compressa* Mont., *Lutr. compressa* und *L. piperata* Lam., *Tellina plana* Donovan, *Lutr. Listeri* S. Wood, *Amphidesma compressum* Fleming.

Vork. fossil. Säugthier-Crag von Bramerton.

Vork. lebend. In allen europäischen Meeren.

Anm. Im britischen Gebiet während des rothen Crag's.

17. *Thracia declivis* (*Mya* sp.) Pennant.

Syn. *Anatina convexa* Turton, *Amphidesma convexum* Flem.

Vork. fossil. In normaler Lage in Thonschichten bei Belfast.

Vork. lebend. Britische Meere.

18. *Abra alba* (*Mya* sp.) Wood.

Syn. *Ligula Boysii* Montagu, *Amphidesma album* Flem., *Erycina Renicri* Bronn.

Vork. fossil. Clyde - Ablagerungen, Dalmuir, Säugthier-Crag von Bulcham.

Vork. lebend. In der zweiten und dritten Tiefenzone aller europäischen Meere.

Anm. Ihr erstes Erscheinen fällt in die Epoche des rothen Crag's.

19. *Abra prismatica* (*Ligula* sp.) Mont.

Vork. fossil. Greenock (Mr. Smith).

Vork. lebend. In allen europ. Meeren, namentlich in den nördlichen.

Anm. Mr. Searles Wood führt diese Art unter den Fossilien des Korallen-Crag's an.

20. *Abra intermedia* W. Thompson.

Syn. *Amphidesma obovale* S. Wood.

Vork. fossil. Säugthier-Crag von Southwold.

Vork. lebend. Nord und West von Irland, schottische Küste, Dänemark.

Anm. Erscheint zuerst im rothen Crag.

21. *Montacuta bidentata* (*Mya* sp.) *Montagu*.

Vork. fossil. Eine fossile Form von Bridlington, in Mr. Bowerbank's Sammlung, scheint dieser Art zuzugehören.

Vork. lebend. Europäische Meere (und Küsten des borealen Amerika's?).

22. *Corbula Nucleus* *Lam.*

Syn. *Corb. striata* *Flem.*, *Mya inaequalis* *Mont.*, *Corb. rotundata* *Sow.* (*Min. Conch.*).

Vork. fossil. Glacial-Ablagerungen von Schottland u. Irland, Säugthier-Crag von Bramerton.

Vork. lebend. In allen europäischen Meeren.

Anm. Fossil im rothen und Korallen-Crag.

23. *Saxicava rugosa* (*Mytilus* sp.) *L.*

Syn. *Hiatella rugosa* *Flem.*, *Saxicava Pholadis* *Lam.*, *Hiatella oblonga* *Turt.*, *Hiat. arctica* *Lam.*, *Mytilus praecisus* *Mont.*, sämmtlich Abarten dieser sehr veränderlichen Art. *Agina purpurea* *Turt.*, vielleicht ein junges Exemplar?

Vork. fossil. Eine der am allgemeinsten verbreiteten Formen der Glacial-Ablagerungen; in allen fossilienführenden Schottern und glacialen Thonen England's, Schottland's und Irland's, die Bridlington-Schichten und den Säugthier-Crag mit inbegriffen. Auch in den Glacial-Gebilden Skandinavien's, Russland's und Canada's.

Vork. lebend. In allen Meeren des nordischen und arktischen Europa's, Boreal-Amerika's und Grönland's; nach d'Orbigny südwärts bis zu den Canarischen Inseln. Ihr Tiefengebiet ist ausgebreitet; in den britischen Meeren häufig im Laminarien- und Korallinen-Gebiete. Im Mittelmeere habe ich sie lebend in allen Tiefen zwischen 20 und 80 Faden beobachtet.

Anm. *Saxicava rugosa*, mit allen ihren Formabweichungen, kömmt in dem Korallen- und dem darauf folgenden rothen Crag vor.

24. *Saxicava sulcata* *Smith.*

Vork. fossil. In den Ablagerungen an der Clyde, in Schweden und in Canada.

Vork. lebend. Möglicherweise eine Abart der grönländischen Art, die Otto Fabricius „*Mya byssifera*“ nennt.

25. *Psammobia Faröensis* (*Tellina* sp.) *Gmel.*

Vork. fossil. Im Drift von Lancashire und Irland; überall selten.

Vork. lebend. In den Meeren des nördlichen und celtischen Europa's häufig, im Mittelmeere selten.

Anm. Im Korallen-Crag, auch (nach Herrn Nyst) in den belgischen Campine-Schichten.

26. *Donax Trunculus* *Lin.*

Vork. fossil. In den irländischen Ablagerungen und im Säugthier-Crag von Bramerton.

Vork. lebend. Durch alle celtischen und süd-europäischen Meere bis zum Senegal herab (Adanson). Prof. Philippi erwähnt sie unter den von Hemprich und Ehrenberg im Rothen Meere gesammelten Arten; sie bewohnt stets die Gestade.

Anm. Im britischen Gebiet erscheint *Don. Trunculus* gleichzeitig mit dem Säugthier-Crag; Prof. Philippi bezeichnet sie als in den tertiären Gebilden Sicilien's sehr selten vorkommend.

27. *Tellina crassa* Gmel.

Syn. *Tell. obtusa* Sow. (*Min. Conch.*), *Arcopagia crassa* Brown.

Vork. fossil. Säugthier-Crag bei Portwick; auch einige Bruchstücke aus irischen Ablagerungen scheinen hieher zu gehören.

Vork. lebend. In den celtischen Meeren.

Anm. Im Korallen- und im rothen Crag fossil. Sie bewohnte während der Eiszeit das Mittelmeer-Gebiet, ist aber jetzt dort ausgestorben und nur mehr fossil in den sicilischen Tertiär-Gebilden.

28. *Tellina tenuis* Pennant.

Vork. fossil. In den schottischen Ablagerungen.

Vork. lebend. In allen europäischen Meeren; mehr oder wenige immer litoral.

Anm. Scheint in der Eiszeit ihren Ursprung genommen zu haben.

29. *Tellina Balthica* Lin.

Syn. *Tellina solidula* britischer Autoren.

Vork. fossil. Dalmuir. Häufig in den irischen und west-englischen Ablagerungen: Insel Man, Bridlington, Säugthier-Crag von Bramerton — auch in Skandinavien.

Vork. lebend. In allen europäischen Meeren; nach Krinicky im Schwarzen Meere.

Anm. Erschien zuerst im Laufe der Eiszeit.

30. *Tellina Groenlandica* Beck.

Vork. fossil. Bute (Russland, Canada).

Vork. lebend. Arktische Meere, Icy Cape; nach Capt. Bayfield im Golfe von St. Lorenz.

31. *Tellina calcarea* Gmel.

Syn. *T. proxima* Brown, *T. ovalis* Woodw., *T. ovata* und *T. obliqua* (*Min. Conch.*), *T. praetenuis* Woodw.

Vork. fossil. An der Clyde; die Abarten in dem Säugthier-Crag von Bramerton und Portwick (Schweden, Russland, Canada).

Vork. lebend. Nach Deshayes in den arktischen Meeren, nach G. B. Sowerby in der Bering's-Strasse, nach Müller in Grönland.

Anm. Die Hauptform von *Tell. obliqua* erscheint zuerst im Korallen-Crag; die Abarten zeigen sich im rothen Crag.

32. *Tellina Fabula* Gmel.

Vork. fossil. Säugthier-Crag von Southwold.

Vork. lebend. In allen europäischen Meeren.

33. *Lucina flexuosa* (*Tell. sp.*) Montagu.

Syn. *Venus sinuosa* Donovan., *Lucina sinuosa* Lam., *Cryptodon flexuosum* Turt., *Ptychina buplicata* Philippi.

Vork. fossil. Clyde-Ablagerungen, in ihrer normalen Lage („in situ“).

Vork. lebend. In Menge in den nordeuropäischen und britischen Meeren; selten im Mittelmeere; Grönland, Meere von Boreal-Amerika.

Anm. Die Form aus dem Mittelmeere ist von der aus dem Atlantischen Ocean etwas verschieden und nähert sich der fossilen des Korallen-Crag. Nyst begreift unter *Luc. flexuosa* den „*Axinus angulatus*“ (*Min. Conch.*), eine Art aus dem London-Thone, die ihr zwar nahe verwandt, aber doch von ihr bestimmt verschieden ist. In der „*Mineral Conchology*“ wurden zwei fossile Formen als Arten der Gattung *Axinus* abgebildet; *Axinus obscurus* (tab. 314) aus dem Magnesia-Kalke und *A. angulatus* (tab. 315), eine eocene *Lucina* aus der Untergattung *Cryptodon*. Mr. King, von Newcastle, hat aus Ersterer eine neue Gattung (*Schizodus*)

gebildet, da aber Letztere einer schon bekannten Gattung angehört und Erstere der Sowerby'schen Gattung *Azinus* zum Typus diene, so behält dieser Name die Priorität gegen den Namen *Schizodus*.

34. *Lucina Radula* (*Tellina* sp.) Mont.

Syn. *Venus borealis* Penn., *Ven. spuria* Dillwyn, *Lucina antiquata* Sow. (M. C.).

Vork. fossil. Irland? Säugthier-Crag von Thorpe; Schweden.

Vork. lebend. Skandinavien und britische Meere (häufig). Im Mittelmeere selten, nach Philippi; an den Küsten Boreal-Amerika's, nach Gould.

Anm. Erscheint in den britischen Meeren gleichzeitig mit dem Korallen-Crag; in den Campine-Gebilden von Belgien, nach Nyst; während der neu-pliocenen Epoche im Mittelmeere gemein.

35. *Lucina undularia* (*Loripes* sp.) Searles Wood (Mss.).

Vork. fossil. Säugthier-Crag von Bramerton.

36. *Lucina astartea* Nyst.

Syn. *Luo. gyrata* Searles Wood (Mss.).

Vork. fossil. Wie Nr. 35.

Anm. Fossil im belgischen Crag.

37. *Astarte borealis* (*Venus* sp.) Lin.

Syn. *Astarte plana* Suw., *Crassina Withami* Smith et Brown.

Vork. fossil. Häufig in den Glacial-Gebilden Schottland's, Irland's und Nord-England's; Bridlington; Säugthier-Crag von Bramerton — Schweden und Russland.

Vork. lebend. In den arktischen Meeren und an den Küsten von Boreal-Amerika. Mr. Mac Andrew und ich selbst zogen (im August 1845) eine einzelne frische Klappe mit dem Schleppnetze aus einer Tiefe von 80 Faden, 40 (engl.) Meilen westlich von Zetland.

Anm. In den britischen Gebilden nicht vor der Eiszeit bekannt.

38. *Astarte elliptica* Brown.

Syn. Bekanntes als „*Ast. Gairensis*“ ein Ms. Name, den Mr. Nicol, der zuerst diese Art beobachtete, ihr gegeben. *Crassina ovata* Brown. ist die gewöhnlichere Form; *Crass. depressa* Brown scheint eine dritte Form zu sein (*Ast. sulcata* Nilson).

Vork. fossil. Ueberall in den Glacial-Gebilden von Schottland, Irland und Nord-England. — In Schweden und Russland.

Vork. lebend. Schottische und nördliche Meere; in Menge in den „Lochs“ des Clyde-Bezirkes.

39. *Astarte Danmoniensis* (*Venus* sp.) Mont.

Syn. *Crassina Danmoniensis* Lam., *Crass. sulcata* Turt. (nicht Mont.), *Ast Scotica* ist ein junges Individuum oder eine Abart mit ungekehrtem Klappenrande. Einige Conchologen halten indess *Ast. elliptica* für die echte *Ast. Scotica* Mont.

Vork. fossil. Im Clyde-Bezirk, Insel Man, Irland und Nord-England, Bridlington — Russland.

Vork. lebend. In allen nordischen und celtischen Meeren.

40. *Astarte* sp.?

Syn. Aehnlich der *Ast. Scotica*, var. *Danmoniensis*, aber mit zahlreicheren Rippen; vielleicht eine plattrandige Abart der Form, welche Prof. Macgillivray

von der Küste von Aberdeen beschreibt und zu *Ast. sulcata* Mont. rechnet (*Hist. of Moll. Anim. of Aberdeen etc. pag. 259*).

Vork. fossil. Bridlington.

41. *Astarte compressa* (*Venus* sp.) Mont. — var. β . (*latior*).

Syn. *Ast. angulata* Woodw., *Venus Montagui* Don., *Cyprina compressa* Turt., *Ast. multicosata* Macgill. (nicht Smith), *Crassina convexiuscula* Brown., *Crass. multicosata* Smith, *Ast. compressa* Macgill.

Vork. fossil. Häufig in allen Gebilden der Eiszeit; Bridlington; Säugthier-Crag von Thorpe — Russland, Schweden.

Vork. lebend. In allen nordischen und celtischen Meeren; in den Meeren von Boreal-Amerika. Die Abart β ist in der Jetztzeit vorzugsweise nordisch und kömmt fossil am häufigsten vor.

Anm. Erscheint zuerst in dem Meere des Korallen-Crag.

42. *Astarte pisiformis* Searles Wood.

Syn. *Ast. trigonella* Nyst.?

Vork. fossil. Säugthier-Crag von Bramerton und beide vorhergehende Crag-Gebilde.

Anm. Diese Art ist noch unbeschrieben. „*Ast. pisiformis*“ ist wahrscheinlich *Ast. trigonella* (Nyst tab. 6, fig. 18), wiewohl diese Art keine Kerben hat; vielleicht liegt der Unterschied im Alter oder im Geschlechte (Searles Wood in litt).

43. *Astarte Laurentiana* Lyell.

Vork. fossil. Glaciale Ablagerungen in Canada.

Anm. Beschrieben und abgebildet in Lyell's „*Travels in North-America*“ Vol. II, pag. 150.

44. *Cyprina Islandica* (*Venus* sp.) Lin.

Syn. *Cypr. maxima* Searl. Wood, *Cypr. vulgaris* G. Sow., *Cypr. aequalis* (*Min. Conch.*) nach Searles Wood und Nyst, gegen Agassiz's Ansicht.

Vork. fossil. Gemein in den Glacial-Gebilden Grossbritanniens; Säugthier-Crag von Southwold. — Dänemark.

Vork. lebend. In den nördlichen und celtischen Meeren und in denen von Boreal-Amerika.

Anm. Die beiden extremen Formen von *Cyprina Islandica* und *Cypr. aequalis* sind leicht von einander zu unterscheiden. Mr. Searles Wood, der die beste Gelegenheit hatte hierüber zu entscheiden, sagt in den Anmerkungen zu seinem Verzeichnisse der Crag-Schalthiere (*Ann. of Nat. Hist. Vol. VI*) „der Buckel dieser (*Cypr. Island.*) aus dem Korallen-Crag ist vorspringender und dickschaliger als bei der jetzt lebenden Form, diess ist aber auch die einzige Verschiedenheit, welche ich auffinden konnte, indess die Individuen aus dem rothen Crag gewissermassen zwischen beiden Formen innestehen.“ Während der Eiszeit erstreckte sich diese wohlbekannte Art bis in das Mittelmeer, wo Philippi sie in den neu-pliocenen Gebilden von Sicilien fossil fand.

45. *Cardita scalaris* (*Venericardia* sp.) Sow.

Vork. fossil. Schichten von Bridlington.

Anm. Diese Art lebte während der beiden vorausgegangenen Perioden des Crag. Der Gegenwart einer *Cardita* in den alten Eismeerern Europa's entspricht das Vorkommen einer anderen Art derselben Gattung (*Card. arctica*) in den jetztzeitigen Meeren von Boreal-Amerika.

46. *Cardita Corbis* Philippi.

Vork. fossil. Im Säugthier-Crag von Southwold (von Mr. Searles Wood erkannt) — nach Nyst in den helgischen Campine-Gebilden — im britischen rothen und Korallen-Crag.

Vork. lebend. Im Mittelmeere.

47. *Artemis exoleta* (*Venus* sp.) *Lin.*Syn. *Cytheraea exoleta* *Lam.*

Vork. fossil. Glacial-Gebilde von Schottland, Irland, Insel Man und Nord-England.

Vork. lebend. In allen europäischen Meeren, im Rothen Meere (Philippi); im Süden bis zum Senegal (Adanson).

48. *Artemis lincta* (*Venus* sp.) *Pulteney.*

Vork. fossil. Dalmauir (Mr. Smith).

Vork. lebend. Celtische und nördliche Meere Europa's. Im Mittel- (und Rothen?) Meere die Form *Artemis Lupinus* (*Cyth. sp.*) *Lam.*, zu der vielleicht auch Agassiz's *Art. Philippii* (*Iconogr. des Coq. tert.*) gehört.Anm. Basterot zählt *Art. lincta* unter den fossilen Arten von Bordeaux auf; Professor Agassiz hält die dortige Form für specifisch verschieden und nennt sie „*Art. Basteroti*“.49. *Venus* (*Pullastra*) *decussata* *Lin.*

Vork. fossil. In Schottland und Irland.

Vork. lebend. Celtische und südeuropäische Meere; nach Philippi auch im Rothen Meere.

Anm. Vor der neu-pliocenen Epoche nicht in fossilem Zustand bekannt. Das Verbreitungscentrum der Art lag vermuthlich damals — wie noch jetzt — in den lusitanischen Meeren.

50. *Venus* (*Pullastra*) *Pullastra* *Wood.*Syn. *Venerupis Pullastra* *Flem.*, *Pullastra vulgaris* *G. Sow.*

Vork. fossil. Ablagerungen am Clyde.

Vork. lebend. Celtische und skandinavische Meere.

51. *Venus* (*Pullastra*) *aurea* *Lin.*

Vork. fossil. Bei Dublin.

Vork. lebend. Celtische und südeuropäische Meere.

Anm. Keine der beiden Arten 50 und 51 ist noch in älteren Gebilden, als in denen der neu-pliocenen Epoche gefunden worden.

52. *Venus* (*Dosina*) *fasciata* *Mont.*Syn. *Ven. Brongniarti* *Payradeau.*

Vork. fossil. Irland; Säugthier-Crag von Bramerton.

Vork. lebend. Celtische und süd-europäische Meere.

Anm. Trat zuerst während der Epoche des Korallen-Crag's in den britischen Meeren auf und hat darin bis heutigen Tages fortgedauert. Wie in der Vorzeit, ist sie auch jetzt im celtischen Gebiete — aus welchem sie während der Eiszeit theilweise verbannt gewesen zu sein scheint — vorzugsweise entwickelt.

53. *Venus* (*Pullastra*) *virginea* *Lin.*

Vork. fossil. Schottland und Irland.

Vork. lebend. In allen Meeren Europa's, am zahlreichsten in den celtischen.

Anm. Kömmt im rothen Crag vor.

54. *Venus ovata* *Pennant.*Syn. *Ven. pectinula* *Lam.*, *Ven. radiata* *Brocchi.*

Vork. fossil. Irland und Schottland.

Vork. lebend. In allen Meeren Europa's, am reichlichsten in den celtischen und nördlichen — in dem Mittelmeere meist in grossen Tiefen.

Anm. Kömmt auf britischem Gebiet zuerst gleichzeitig mit dem Korallen-Crag vor und hat sich dort bis in die Jetztzeit behauptet.

55. *Venus verrucosa* Lin.

Vork. fossil. Unter Capt. James's Exemplaren aus Wexford sind abgenutzte Bruchstücke einer *Venus*, vermuthlich *Ven. verrucosa*; sie sind indess schwer von ähnlichen Fragmenten der *Ven. turgida* aus den Crag und der *Ven. mercenaria* aus Amerika zu unterscheiden.

Vork. lebend. In den südlichen Theilen des celtischen Gebietes und überall in dem Mittel- und lusitanischen Meere, wo ihr eigentlicher Mittelpunct zu liegen scheint. Philippi zählt sie unter Hemprich's und Ehrenberg's Mollusken des Rothen Meeres auf. Mr. Webb fand sie bei den Canarischen Inseln.

Anm. Alsritisches Fossil nicht vor der Eiszeit bekannt.

56. *Venus Gallina* Lin.

Vork. fossil. Schottland, Irland und England, besonders in Sand-Ablagerungen aus seichtem Wasser.

Vork. lebend. Durchaus in allen europäischen Meeren; im Schwarzen Meere; angeblich auch im Caspischen Meere.

Anm. Alsritisches Fossil nicht vor der Eiszeit bekannt.

57. *Venus casina* Lin.

Syn. *Venus reflexa* (Jugendform).

Vork. fossil. Gemein in den Manx-Ab lagerungen, auch in Irland und Nord-England.

Vork. lebend. Reichlich in den celtischen Meeren, besonders gegen Norden; in den Meeren Süd-Europa's sehr selten, vermuthlich während der Eiszeit oder in der neu-pliocenen Epoche (in deren meerischen Ablagerungen sie häufig vorkommt) in das Mittelmeer gekommen. Ich habe sie in Menge in den neueren pliocenen Gebilden des Archipels gefunden, wo ich nie ein einziges lebendes oder frisches Exemplar mit dem Schleppnetz erlangen konnte.

Anm. Aus keinem der beiden älteren Crag-Gebilde bekannt.

58. *Cardium edule* Lin.

Syn. *Cardium obliquum* Woodw.

Vork. fossil. Allgemein in den Glacial-Gebilden England's, Irland's und Schottland's; im Säugthier-Crag von Bramerton — Schweden, Dänemark, Russland.

Vork. lebend. Allgemein im europäischen Atlantischen Ocean, im Mittel-, Schwarzen und Caspischen Meere. In Grönland und Boreal-Amerika ist diese Art durch *Card. Islandicum* vertreten. Der bekannte südlichste Fundort sind die Canarischen Inseln.

Anm. In den britischen Meeren tritt *Card. edule* zuerst während der Epoche des rothen Crag auf.

59. *Cardium Islandicum* Chemn.

Syn. *Card. ciliatum* O. Fabr.

Vork. fossil. Glacial-Gebilde von Russland und Canada.

Vork. lebend. Meere des arktischen und borealen Amerika.

60. *Cardium Groenlandicum* Chemn.

Syn. *Venus Islandica* O. Fabr. in „Fauna Groenland“, verschieden von der gleichnamigen Art anderer Schriftsteller.

Vork. fossil. Wie Nr. 59.

Vork. lebend. Wie Nr. 59.

Anm. Während der Crag-Epoche in den britischen Meeren.

61. *Cardium exiguum* Gmel.
Syn. *Card. pygmaeum* Donovan.
Vork. fossil. Nach Mr. Smith's Verzeichniss gemein in neueren Pliocen-Gebilden; ich selbst habe sie nicht darin getroffen.
Vork. lebend. Britische und südeuropäische Meere.
62. *Cardium echinatum* Lin.
Vork. fossil. Glacial-Gebilde in Schottland und Irland, Insel Man. — Neuere Pliocen-Gebilde in Sicilien.
Vork. lebend. In allen Meeren Europa's.
63. *Cardium laevigatum* Lin.
Vork. fossil. Wie Nr. 62, auch fossil in Sicilien.
64. *Pectunculus pilosus* (*Arca* sp.) Lin.
Syn. *Pectunc. variabilis* Sowerby (*M. C.*).
Vork. fossil. Insel Man, Irland, Säugthier-Crag von Thorpe.
Vork. lebend. In allen europäischen Meeren.
65. *Nucula Nucleus* (*Arca* sp.) Lin.
Syn. *Nucula margaritacea* Lam.
Vork. fossil. In den meisten der britischen Glacial-Gebilde, nirgends aber gemein.
Vork. lebend. In allen Meeren Europa's; reicht nicht bis Gröndland hinauf.
Anm. Im rothen und im Korallen-Crag.
66. *Nucula proxima* Gould (?).
Vork. fossil. Unter den Drift-Fossilien von Wexford, welche Capitän James gesammelt hat, ist eine *Nucula*, die dieser Gould'schen Art (*Invertebr. of Massachusetts, fig. 63*) näher steht, als irgend einer andern mir bekannten. Dr. Gould vermuthet, dass auch *Nuc. nitida* Sow. hierher gehören könne; ich glaube aber, dass die gewöhnlich so benannte Form nur eine Abart von *Nucula Nucleus* sein dürfte.
Vork. lebend. In den Meeren von Massachusetts. Wenn eine britische Form aus grosser Tiefe, von Mr. W. Thompson an der nördlichen irländischen und von Mr. Mac Andrew an der westlichen schottischen Küste gefunden, mit *Nuc. proxima* identisch ist, so wäre diess eine neue, den Meeren Europa's und Amerika's gemeinsame Art.
67. *Nucula tenuis* (*Arca* sp.) Montagu.
Syn. *Arca tenera* S. Wood.
Vork. fossil. In den Gebilden an der Clyde und in Irland; im Säugthier-Crag von Southwold.
Vork. lebend. In den britischen (vorzüglich nördlichen), skandinavischen, arktischen, grönländischen und boreal-amerikanischen Meeren.
Anm. Erscheint im rothen Crag.
68. *Nucula Cobboldiae* Sowerby (*M. C.*).
Vork. fossil. In dem Säugthier-Crag von Bramerton; auch scheint ein, von Capt. James in den Wexford-Gebilden gefundenes Bruchstück dieser Art anzugehören.
Vork. lebend. Im lebenden Zustande nicht bekannt.
Anm. Die schönste Art dieser Gattung tritt im britischen Gebiete gleichzeitig mit dem rothen Crag auf und ist wahrscheinlich bei der Hebung ihres beschränkten Verbreitungs-Bezirktes ausgestorben.

Leda. Diese Gattung hat Schumacher für die geschnäbelten Formen von *Nucula* aufgestellt, und neuerlich P. C. Möller (*Index Molluscorum Groenlandiae*) revidirt und genauer festgestellt. Dieser Autor bringt die grönländischen Arten von *Nucula* in 3 Gattungen: *Leda*, *Nucula* und *Yoldia*. Die beschnäbelte und sehr ungleichseitige *Nuc. minuta* ist ein Typus der erstern dieser Gattungen; *Nuc. Nucleus* mit längs-eirunder, schiefer und ungleichseitiger Schale ein Typus der zweiten, und die quer-längliche, gewöhnlich nahezu gleichseitige *Nuc. arctica* ein Repräsentant der dritten. Die wesentlichen Kennzeichen der Thiere sind: *Leda*. „*Animal tubis brevibus, tenuibus, rectis praeditum; pede longo, tenui, flexili; pallio toto aperto, marginibus simplicibus.*“ — *Nucula*. „*Animal sine tubis exertilibus; pede brevi, crasso; pallii parte solum inferiori aperta.*“ — *Yoldia*. „*Animal tubis longis, curvatis instructum; pede magno, valido; pallio toto aperto, marginibus postice ciliatis.*“ — Ich habe nie das Thier einer *Yoldia* gesehen, aber, nachdem ich Möller's Beschreibung mit den Thieren von *Leda* und *Nucula* verglichen habe, möchte ich die Gattung mit *Leda* (unter Beibehaltung dieses Namens) vereinigen. Das Thier von *Leda minuta* hat zwei lange und krümmbare Röhren, und der Rand seines Mantels ist eingekerht. — Das Thier von *Leda pygmaea*, welche Möller irrig für eine *Nucula* ansah und als *Nucula Lenticula* beschrieben hat, steht mitten inne zwischen seinen Gattungen *Leda* und *Yoldia*, wie folgende nach einem lebenden schottischen Exemplar aufgenommene Abbildung zeigt. Beide Formen haben vorstreckbare Röhren, die bei der echten *Nuculae* (z. B. *Nuc. tenuis*) nicht vorhanden sind. Diese wichtige Unterscheidung beweiset, dass die Eintheilung der blätterkiemigen *Acephala* nach der Anwesenheit oder dem Mangel der Röhren und der, diesem entsprechenden Gänge oder Buchtung des Mantelindrucks, eine künstliche ist. Bei den *Nuculidae* sind die von den Schlosszähnen entlehnten Kennzeichen augenscheinlich wichtiger. Die Gattung *Solenella*, welche A. d'Orbigny — wegen ihres gebuchteten Mantelindrucks — von den *Nuculidae* weg, zu den *Anatinae* gestellt hat, dürfte demnach in ihre frühere, naturgemässere Stellung wieder einzusetzen sein.



69. *Leda minuta* (*Arca* sp.) Otto Fabr.

Syn. *Nucula rostrata* Sow., *Nuc. tenuisulcata* Couthouy (nach Gould).

Vork. fossil. In den meisten britischen Glacial-Gebilden, doch nicht so gemein als *Leda rostrata* (in Russland?).

Vork. lebend. Britische, skandinavische und arktische Meere, Grönland und Boreal-Amerika.

Anm. Im rothen Crag von Sutton.

70. *Leda rostrata* (*Nucula* sp.) Lam.

Syn. *Nucula oblonga* Brown.

Vork. fossil. Eine der bezeichnendsten und allgemeinsten Arten der Glacial-Ablagerungen; auch in Schweden und Russland.

Vork. lebend. In den arktischen Meeren.

71. *Leda pygmaea* (*Nucula* sp.) Goldfuss.

Syn. *Nucula gibbosa* Smith., *Nuc. tenuis* Phil., *Nuc. Lenticula* Möller.

Vork. fossil. In den Gebilden am Clyde, augenscheinlich in ihrer ursprünglichen Lage; auch im sicilischen Neu-Pliocen.

Vork. lebend. Grönländische Meere; in den britischen Meeren nur an Einer Stelle: dem Sund von Skye.

Anm. Tritt in den britischen Meeren zuerst gleichzeitig mit dem Korallen-Crag auf und muss zwischen dieser Zeit und der Eiszeit sehr weit durch alle europäischen Meeren verbreitet gewesen sein.

72. *Leda (Yoldia) oblongoides* Wood.

Syn. *Yoldia angularis* Möller, *Nucula myalis* var. *Couthouy?* *Nucula hyperboraca* Löven? von Bramerton.

Vork. fossil. Von Capt. James bei Wexford gefunden. Schweden, Canada.

Vork. lebend. Arktische Meere.

Anm. Nach Mr. Searles Wood im rothen Crag (*oblongoides*).

73. *Leda sp. nova?*

Vork. fossil. Capt. James hat in dem Drift von Wexford das Bruchstück einer Art aufgefunden, welche in Gestalt der *Nucula Pusio Philippi* (*Enum. Moll. Sicil. Vol. II, T. XV, J. S.*) ähnlich, aber an der Aussenseite glatt ist. Zur nähern Bestimmung müssen von dorthier bessere Stücke erwartet werden.

74. *Mytilus edulis* Lin.

Syn. *Myt. alaeformis* Sow. (*M. C.*), *Myt. Antiquorum* Woodw.

Vork. fossil. In den meisten britischen Glacial-Gebilden, auch im Säugthier-Crag von Norwich; Skandinavien, Russland, Canada.

Vork. lebend. Celtische Meere und nördliche europäische Meere; Grönland; Küsten von Boreal-Amerika (*Myt. borealis de Kay*).

Anm. Im rothen Crag.

75. *Mytilus (Modiolus) vulgaris* Fleming.

Syn. *Modiola Modiolus* und *Mytilus Modiolus* Auctt. (nach Mr. Hanley aber nicht Linné), *Myt. Papuanus* Lam.?

Vork. fossil. Schottland und Irland; Säugthier-Crag von Portwick.

Vork. lebend. Britische und skandinavische Meere; Küsten von Boreal-Amerika.

76. *Pecten Islandicus (Ostrea sp.)* Müller.

Syn. *Ostrea cinnabarinu* Born., *Pecten Pealii* Conrad (nach Gould).

Vork. fossil. Gebilde an dem Clyde, wo diese Art mit verbundenen Klappen und augenscheinlich in ihrer ursprünglichen Lage vorkömmt. — Russland, Schweden, Canada.

Vork. lebend. Meere von Grönland, Island und Boreal-Amerika.

77. *Pecten maximus (Ostrea sp.)* Lin.

Vork. fossil. Irland, selten.

Vork. lebend. Celtische und skandinavische Meere.

78. *Pecten opercularis (Ostrea sp.)* Lin.

Syn. *Pect. plebejus*, *Pect. sulcatus* (*Min. Conch.*).

Vork. fossil. Clyde-Ablagerungen; Säugthier-Crag von Southwold.

Vork. lebend. In allen Meeren Europa's.

Anm. Im rothen und im Korallen-Crag.

79. *Pecten varius (Ostrea sp.)* Lin.

Vork. fossil. Schottland? Wexford, sehr selten — Schweden.

Vork. lebend. Wie Nr. 78.

80. *Pecten sinuosus* (*Ostrea* sp.) *Lin.*

Syn. *Pect. distortus* *Mont.*, *Pect. Pusio* *Pennant*; *Pect. spinosus* *Brown* und *Pect. Pusio* *Turt.* sind junge Individuen von *Pecten sinuosus*.

Vork. fossil. In Irland und am Clyde.

Vork. lebend. Celtische und skandinavische Meere.

Anm. *Pecten striatus* (*Min. Conch.*) (fossil im rothen und Korallen-Crag) lässt sich kaum von *P. sinuosus* unterscheiden, ebenso wenig als die jungen Individuen letzterer Art von dem ausgewachsenen *P. Pusio* des Mittelmeeres.

81. *Pecten triradiatus* *Müller.*

Syn. *Pecten obsoletus* *Auctt.*

Vork. fossil. Säugthier-Crag von Bramerton, Ablagerungen des Loch Lomond.

Vork. lebend. Celtische und skandinavische Meere.

Anm. Im rothen Crag.

82. *Ostrea edulis* *Lin.*

Vork. fossil. Häufig im Drift von Schottland und Irland.

Vork. lebend. Celtische und nord-europäische Meere; Küsten der Vereinigten Staaten (wenn nämlich mit *Ostrea borealis* identisch). Dr. Gould (*Invert. of Massach. pag. 138*) sagt hierüber: „Die Austernhändler behaupten die Identität unserer Auster mit der englischen *Ostrea edulis*, und allerdings lassen sich in gewissen Fällen die amerikanischen von den europäischen nicht unterscheiden.“

Anm. Im Korallen-Crag; nach *Nyst* unter den Fossilien der belgischen Campine-Gebilde.

83. *Anomia Ehippium* *Lin.*

Vork. fossil. Englischer und irischer Drift — Schweden.

Vork. lebend. In allen europäischen Meeren; an den Küsten der Vereinigten Staaten und Canada's.

84. *Anomia Squamula* *Lin.*

Syn. (*Var.*) *Anomia aculeata* *Gmel.*

Vork. fossil. Irischer Drift; Bridlington.

Vork. lebend. In allen europäischen Meeren und an den Küsten von Boreal-Amerika.

Bauchfüßler.

85. *Dentalium Entalis* *Lin.*

Vork. fossil. Insel Man, Nord-England, Wales, Irland, Bridlington.

Vork. lebend. In allen Meeren Europa's.

Anm. Unter den Pleistocen-Fossilien von Bamff wird *Dentalium dentalis* und unter denen von Preston *D. striatum* aufgeführt; ersteres soll wahrscheinlich *Dent. Entalis* heißen, letzteres ist ohne Untersuchung der Exemplare selbst schwer zu bestimmen.

86. *Patella vulgata* *Lin.*

Vork. fossil. Gewöhnlich in den sandigen und schotterigen Schichten der britischen Pleistocen-Gebilde — Schweden.

Vork. lebend. In den nördlichen und celtischen Meeren Europa's.

Anm. Tritt im rothen Crag auf; von *Philippi* zweifelhaft als Bewohner des Sicilischen Meeres während der jüngeren Pliocen-Epoche aufgeführt.

87. *Patella pellucida* *Lin.*

Vork. fossil. Ablagerungen am Clyde; Dalmuir.

Vork. lebend. Wie die vorige Art; beständig in der Laminarien-Zone.

88. *Patella laevis* Pennant.Syn. *Pat. coerulea* Mont.

Vork. fossil. Irland, Bamfl.

Vork. lebend. Wie *Pat. pellucida* und ihr beigesellt.

Anm. Die Verbreitung dieser und der vorigen Art scheint mit der der Laminarien, an deren Wurzeln sie sich aufhalten, wesentlich zusammenzuhängen. Ihr Vorkommen in einer gehobenen Schichte gibt treffliche Winke über die Tiefe, in welcher diese Schichte sich abgesetzt hat.

89. *Lottia testudinalis* (*Patella* sp.) O. F. Müller.Syn. *Patella tessellata* Müller Z. D., *Pat. Clealandi* Sow., *Pat. Clypeus* Brown, *Pat. amoena* Say.

Vork. fossil. Schweden.

Vork. lebend. Meere des nördlichen und arktischen Europa's. Grönland und Boreal-Amerika.

90. *Lottia virginea* Müller.Syn. *Patella parva* Da Costa var., *Pat. aequalis* Sow. (M. C.).

Vork. fossil. Häufig in Schottland, in Irland selten — Schweden.

Vork. lebend. Celtische und nordische Meere Europa's.

Anm. Im rothen und Korallen-Crag (ob mit *Lottia parvula* identisch?).91. *Fissurella Graeca* (*Pat. sp.*) Lin.Syn. *Fiss. reticulata* Donovan., *Fiss. cancellata* Wood.

Vork. fossil. Am Clyde — Schweden.

Vork. lebend. In allen Meeren Europa's.

Anm. Im rothen und Korallen-Crag.

92. *Cemoria Noachina* (*Patella* sp.) Chemn.Syn. *Patella fissurella* Müller, *Cemoria Flemingi* Leach, *Puncturella Noachina* Lowe, *Sipho striata* Brown.

Vork. fossil. Am Clyde und an anderen Stellen Schottland's — Schweden, Norwegen.

Vork. lebend. Meere von Nord- und Arktisch-Europa, Grönland und Boreal-Amerika.

93. *Emarginula crassa* Sow. (M. C.).

Vork. fossil. Norwegen.

Vork. lebend. Skandinavische und schottische Meere.

94. *Capulus Hungaricus* (*Patella* sp.) Lin.

Vork. fossil. Nach Hisinger im schwedischen Drift.

Vork. lebend. In allen Meeren Europa's.

95. *Velutina laevigata* (*Helix* sp.) Lin.Syn. *Helix halioidea* O. Fabr., *Bulla velutina* Müller, *Velutina capuloidea* Blainv., *Vel. rupicola* Conrad.

Vork. fossil. Irischer und schottischer Drift; Säugthier-Crag von Bramerton.

Vork. lebend. Meere von Celtisch-, Nord- und Arktisch-Europa, Grönland und Boreal-Amerika.

Anm. Im rothen Crag.

96. *Velutina elongata* Forbes et Goodsir.Syn. *Velutina lanigera* Möller?

Vork. fossil. Nach Mr. Searles Wood im Säugthier-Crag von Thorpe.

Vork. lebend. Im schottischen Meere; sehr selten.

97. *Velutina undata* Smith.

Syn. *Velutina zonata* Gould.

Vork. fossil. Am Clyde — Canada.

Vork. lebend. Meere von Boreal-Amerika.

98. *Lacuna Montacuti* Turton.

Syn. *Helix Lacuna* Mont., *Lacuna neritoidea* Gould?

Vork. fossil. Irland.

Vork. lebend. Celtische und nord-europäische Meere — Küste von Massachusetts.

99. *Lacuna vincata* (*Helix* sp.) Mont., *Lacuna vincata* β *Canalis* Turt.

Syn. *Lac. pertusa* Gerrard.

Vork. fossil. Dalmuir, Bute.

Vork. lebend. Celtische und nordische Meere — Meere von Boreal-Amerika.

Anm. Die *Lacunae* haben gleiche Verbreitung mit den Laminarien.

100. *Litorina litorea* (*Turbo* sp.) Lin.

Vork. fossil. Glacial-Gebilde von England und Irland; Säugthier-Crag von Bramerton — Schweden, Russland.

Vork. lebend. Celtische und nordische Meere Europa's.

Anm. Zahlreiche Abarten finden sich im rothen Crag und sind in Woodward's „*Geology of Norfolk*“, jede unter einem besonderen Namen aufgeführt.

101. *Litorina rudis* (*Turbo* sp.) Maton.

Syn. (Var.) *Turbo jugosus* Maton, *Turbo obligatus* Say β , *Lit. tenebrosa* (*Turbo* sp.) Maton.

Vork. fossil. England, Schottland, Irland — Schweden.

Vork. lebend. Celtisches, nordisches und arktisches Gebiet der Meere Europa's. Küsten von Boreal-Amerika.

102. *Litorina palliata* Say.

Syn. *Turbo expansus* Brown et Smith, *Lit. arctica* Möller.

Vork. fossil. Am Clyde — Canada.

Vork. lebend. Arktische Meere und Küsten von Boreal-Amerika.

103. *Rissoa semicostata* (*Turbo* sp.) Mont.

Vork. fossil. Im Säugthier-Crag von Bramerton.

Vork. lebend. Celtische Meere.

Anm. Im rothen Crag.

104. *Rissoa subumbilicata* (*Turbo* sp.) Mont.

Syn. *Turbo minutus* Woodw.

Vork. fossil. Wie Nr. 103.

Vork. lebend. Celtische Meere.

105. *Scalaria Groenlandica* (*Turbo* sp.) Chemn.

Syn. Var. β *similis* Sow. (M. C.), *Scal. subulata* Couthouy.

Vork. fossil. Säugthier-Crag von Thorpe; Bridlington; Irland? — Schweden, Canada.

Vork. lebend. Meere von Grönland und Boreal-Amerika.

106. *Scalaria borealis*.

Vork. fossil. Schweden, Canada.

Vork. lebend. Arktische Meere.

107. *Turritella Terebra* (*Turbo* sp.) Lin.Syn. *Turr. communis* Risso, *Turr. Linnaei* Deshayes.

Vork. fossil. Ueberall in den britischen Pleistocen-Gebilden; Säugthier-Crag von Bramerton, Bridlington.

Vork. lebend. In allen Meeren Europa's.

Anm. Im rothen und Korallen-Crag.

108. *Turritella incrassata* Sow. (*M. C.*)Syn. *Turr. triplicata* Brocchi.

Vork. fossil. Glacial-Gebilde von Wexford, nicht selten.

Vork. lebend. Im Mittelmeer und in den lusitanischen Meeren.

Anm. Im britischen Gebiet tritt diese Art zugleich mit dem Korallen-Crag auf. Sie kömmt im rothen Crag vor. Im Drift findet sie sich nur an dessen südlichster Gränze. Am Schlusse der Eiszeit zog sie sich in südlichere Meere zurück und findet sich jetzt in Menge an der Südküste Spaniens. Fossile und lebende Exemplare ändern sehr stark ab, besonders in der Convexität der Windungen, die mitunter ganz flach werden. Die spiralen Rippen ändern sich in Zahl und Gestalt, immer aber bleiben die Zwischenräume fein gestreift.

109. *Cerithium punctatum* Woodw.

Vork. fossil. Bramerton.

Vork. lebend. Lebend nicht bekannt.

Anm. Im rothen Crag.

110. *Aporhais Pes pelecani* (*Turbo* sp.) Lin.

Vork. fossil. Dalmuir, Irland.

Vork. lebend. Ueberall im nordischen, celtischen, lusitanischen und Mediterran-Gebiete der europäischen Meere.

Anm. Tritt im britischen Gebiete zuerst im Korallen-Crag auf, auch im rothen Crag.

111. *Murex Erinaceus* Lin.

Vork. fossil. Schottland und Irland; Säugthier-Crag bei Norwich.

Vork. lebend. In allen Meeren West-Europa's; auch im Mittelmeere.

112. *Fusus muricatus* (*Murex* sp.) Mont.Syn. *Fusus echinatus* Philippi (*Sowerby?*), *Fus. variabilis* De Cristof. et Jan (nach Philippi).

Vork. fossil. Grafschaft Wexford.

Vork. lebend. In allen Meeren Europa's; auch in denen Boreal-Amerika's.

113. *Fusus Bamffius* (*Murex* sp.) Donovan.

Vork. fossil. Eine der verbreitetsten und häufigsten Arten in den Glacial-Gebilden von Schottland und Irland.

Vork. lebend. Nord-britische Küste.

114. *Fusus Barvicensis* Johnston.

Vork. fossil. Irischer Drift.

Vork. lebend. Nord-britische Küsten.

115. *Fusus scalariformis* Gould.Syn. *Fusus Peruvianus* Lam., *Fus. lamellosus* Sow., *Fus. costatus* Hisinger, Var. β *Fus. imbricatus* Smith.

Vork. fossil. In den Glacial-Gebilden von Schottland und Irland; für die letzteren sehr charakteristisch; Bridlington — Schweden, Russland.

Vork. lebend. Arktische und boreal-amerikanische Meere; Grönland.

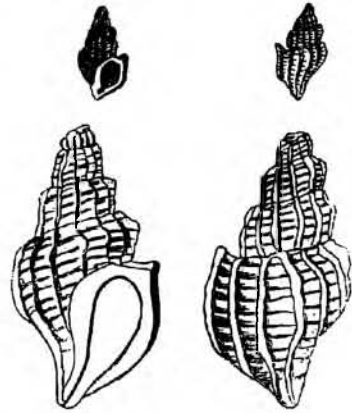
Anm. Im rothen Crag.

116. *Fusus Fabricii* Beck (nach Möller).Syn. *Murex craticulatus* Otto Fabr.

Vork. fossil. Von Capitän James zuerst im Drift von Wexford aufgefunden.

Vork. lebend. Grönländische Meere.

Anm. Diese schöne Art steht zwischen *Fusus scalariformis* und *Fus. Barvicensis* mitten inne. Sie vereinigt die allgemeine Gestalt und die bauchigen Windungen der ersteren mit den gefranzten Rippen der letzteren. In obigem Holzschnitt nach Mr. Bailey's Zeichnung, ist diese Art oben in natürlicher Grösse, unten vergrössert abgebildet.



117. *Fusus nova sp.?* oder *Fusus crispus Brocchi var.*

Vork. fossil. Wexford. (*Fusus crispus* kömmt fossil in den Subapennin-Gebilden vor.)

Vork. lebend. *Fusus crispus* ist in der Jetztzeit ein Bewohner des Mittelmeeres.

Anm. Diese Art ist über 4 Zoll lang, spindelförmig, mit engen Gewinden, von vorstehenden Rippen durchkreuzt, über welche vorragende spirale Linien quer übergehen. Diese Kennzeichen passen auch auf *Fus. crispus*, wovon diese Art vielleicht nur eine extreme Form ist. Jedenfalls ist sie von allen bisher aus dem Drift bekannten *Fusus*-Arten sehr verschieden.

118. *Fusus Forbesi Strickland.*

Syn. Nach Mr. G. Sowerby identisch mit *Fusus cinereus* Say, einer amerikanischen Art, deren Synonym *Buccinum plicosum* Mencke ist.

Vork. fossil. Insel Man.

Vork. lebend. An den Küsten der Vereinigten Staaten.

119. *Fusus Sabini Gray.*

Syn. (*Var.*) *Fusus ventricosus Gray?*

Vork. fossil. Irischer Drift; Bridlington.

Vork. lebend. Bank von Newfoundland; arktische Meere, Zetland.

Anm. Gleicht sehr der nächstfolgenden Art.

120. *Fusus Islandicus Martini.*

Syn. *Fusus corneus* Auclt. Brit. (nicht Lin.), *F. angustus* S. Wood.

Vork. fossil. Irischer Drift.

Vork. lebend. In den nördlichen, arktischen und celtischen Meeren gemein; Grönland; Küsten von Boreal-Amerika.

121. *Fusus despectus (Murex sp.) Lin.*

Syn. *Fusus carinatus* Lam., *F. striatus*, var. *carinatus* Sow. (*M. C.*), *F. tornatus* Gould, *Tritonium fornicatum* Fabr.

Vork. fossil. Säugthier-Crag von Bramerton, Dalmauir; Bridlington — Russland, Canada.

Vork. lebend. Selten in den britischen Meeren; arktische und boreal-amerikanische Meere; Grönland.

Anm. In Mr. Bowerbank's Sammlung findet sich ein widersinnig gewundenes Exemplar von Bramerton, mit vielen Rippen, wie *Fusus decemcostatus*.

122. *Fusus antiquus (Tritonium sp.) Müller.*

Syn. *Murex despectus* Mont. (verkehrte Abart), *F. contrarius (Murex sp.) Sow. (M. C.)*

Vork. fossil. Beide Formen im irischen Drift, im Süden vorwiegend die verkehrte Form. Die normale Form in Schottland. Säugthier-Crag von Bramerton.

Vork. lebend. Celtische und nordische (auch arktische?) Meere Europa's — selten abnorm gewunden.

Anm. Im Neu-Pliocen Siciliens kömmt die abnorm gewundene Form vor, wiewohl sie, ebenso wie die normale, gegenwärtig im Mittelmeer-Gebiet ausgestorben ist. Die abnorme Form auch in den Campine-Schichten von Belgien.

123. *Pleurotoma Turricula (Murex sp.) Mont.*

Syn. *Murex angulatus* *Donov.*, *Pleurotoma Woodiana* *Möller.*

Vork. fossil. Sehr abändernd, gemein in Schottland und Irland, in Nord-England und auf der Insel Man. In den Ablagerungen von Bridlington mehrere merkwürdige Abarten, — vielleicht identisch mit einigen der vermeintlichen Arten, in welche Möller (*Index Mollusc. Groenland.*) diese *Pleurotoma* zerspalten hat — auch im Säugthier-Crag von Bramerton.

Vork. lebend. Celtisches, nordisches und arktisches Gebiet der europ. Meere — Grönland und Boreal-Amerika.

Anm. Im rothen Crag.

124. *Pleurotoma discrepans* *Brown.*

Syn. *Pleurot. decussata* *Couthouy?*

Vork. fossil. Dalmuir.

Vork. lebend. Schottische Meere, sehr selten; Boreal-Amerika (wenn identisch mit *Pl. decussata*).

125. *Pleurotoma septangularis (Murex sp.) Mont.*

Vork. fossil. Irland.

Vork. lebend. Britische Meere.

126. *Pleurotoma rufa (Murex sp.) Montagu.*

Vork. fossil. Irland; Säugthier-Crag von Thorpe.

Vork. lebend. Britische und boreal-amerikanische Meere.

127. *Pleurotoma sp.*

Vork. fossil. Wexford, in unvollständigen Exemplaren.

Anm. Eine kleine allmählich spitz zulaufende, glatte Art, sehr ähnlich einer jetzt lebenden der Canal-Inseln.

128. *Pleurotoma sp.*

Vork. fossil. Wie Nr. 127.

Anm. Eine kleine Art, nahe verwandt mit *Pleur. linearis*. Die Windungen sind convex, spiral gefurcht, mit starken Längsrippen, deren 12 auf der Hauptwindung sind.

129. *Buccinum undatum* *Lin.* und var. β *tenerum (M. C.).*

Syn. *Bucc. striatum* *Smith*, vielleicht eine Abart.

Vork. fossil. Alle Abarten von der starken und grobgerippten Normalform bis zu den dünnen und leichtgewellten, die von *Bucc. ciliatum* kaum zu unterscheiden sind — gemein in den britischen und irländischen Glacial-Gebilden — Bridlington, Schweden, Russland.

Vork. lebend. Celtisches, nördliches und arktisches Gebiet der europ. Meere — Küsten von Boreal-Amerika, von Cape Cod an nordwärts.

Anm. Tritt im britischen Gebiet während der Bildung des Korallen-Crag auf. Lebte während der Eiszeit im Mittelmeer; gegenwärtig nicht mehr dort vorkommend.

130. *Buccinum ciliatum* *Fabr.*

Syn. (*Var.*) *Bucc. Humphreysianum* *Bennett* (extreme Form?), *Bucc. fusiforme* *Broderip.*

Vork. fossil. Nördliche Gegenden England's und Schottland's.

Vork. lebend. Sehr selten in den britischen Meeren; gemein in den arktischen Meeren und an den Ufern von Neufundland.

131. *Purpura Lapillus* (*Buccin. sp.*) *Lin.*

Vork. fossil. Häufig in den oberen sandigen Lagen des irischen Drift; ebenso in England und Schottland; Säugthier-Crag von Bramerton.

Vork. lebend. Celtisches, nördliches und arktisches Gebiet der europ. Meere — Grönland, Ostküste von Amerika von Florida bis in die arktischen Meere. (Im lusitanischen Gebiete durch *Purpura haemastoma* vertreten.)

Anm. Eine der veränderlichsten Univalven, so dass man (wie Dr. Gould bemerkt) kaum 2 ganz gleiche Exemplare davon findet. Nach Untersuchung langer Formenreihen, stimme ich mit Mr. Searles Wood darin überein, dass *Bucc. crispatum* (*Min. Conch.*), so wie *Murex angulatus*, *M. lapilliformis* und *M. compressus* *Woodw.* zu *Purp. Lapillus* gehören; auch *Purp. incrassata* *Sow.* scheint nur eine Abart davon zu sein. Möglicherweise könnte *Purp. Lapillus* amerikanischen Ursprungs und erst während der Ereignisse, welche die Pleistocen-Epoche begleiteten, nach Europa übertragen worden sein.

132. *Nassa Monensis* *Forbes.*

Vork. fossil. Pleistocen-Gebilde im nördlichen Theile der Insel Man (beschrieben von Mr. Strickland im vierten Bande der „*Proceedings of the Geolog. Society*“).

Vork. lebend. Lebend nicht bekannt.

133. *Nassa pliocenica* *Strickland.*

Vork. fossil. Wie Nr. 132. (Siehe Strickland's Beschreibung in „*Proceed. Geol. Soc.*“ *Vol. IV.*)

Vork. lebend. Lebend nicht bekannt.

134. *Nassa reticulata* *Lin.*

Vork. fossil. Schottland, Irland, Lancashire und Manx.

Vork. lebend. Ueberall im nordischen, celtischen und lusitanischen Gebiete der europ. Meere.

135. *Nassa semistriata* *Brocchi.*

Syn. *Buccinum labiosum* *Sow.*

Vork. fossil. Wexford.

Vork. lebend. In den Tiefen des Aegäischen Meeres.

Anm. Sehr häufig in den Miocen-Gebilden der Touraine; auch im rothen und Korallen-Crag, so wie im Neu-Pliocen von Sicilien und Rhodus.

136. *Nassa granulata* *Sow. (M. C.)*

Vork. fossil. Säugthier-Crag von Bramerton; Killiney in Irland.

Anm. Im rothen Crag.

137. *Nassa incrassata* (*Tritonium sp.*) *Müller.*

Syn. *Nassa Macula* (*Buccinum sp.*) *Mont.*

Vork. fossil. In allen britischen und irischen Glacial-Gebilden häufig.

Vork. lebend. In dem nordischen, celtischen und lusitanischen Gebiet der europäischen Meere (vorzüglich in den beiden ersteren); reicht bis Madeira.

Anm. Im rothen Crag.

138. *Trichotropis borealis* *Sow.*

Syn. *Fusus carinatus* (*jun.*) *Laskey*, *Fusus umbilicatus* *Smith et Brown*, *Trichotropis acuminatus* *Jeffreys*, *Trichotr. costellatus* *Couthouy.*

Vork. fossil. Irland, Bridlington — Canada.

Vork. lebend. Schottische, skandinavische, arktische Meere, Grönland; Küsten Amerika's von Massachusetts an nordwärts.

Anm. Im Korallen-Crag.

139. *Cancellaria costellifera* (*Murex* sp.) Sowerby (M. C.).

Syn. *Canc. buccinoides* Couthouy, *Canc. Couthouyi* Jay.

Vork. fossil. Bridlington.

Vork. lebend. An der Ostküste von Amerika, von Massachusetts bis zu den arktischen Meeren.

Anm. Tritt im britischen Gebiete gleichzeitig mit dem Korallen-Crag auf und lebte dort auch während der Bildung des rothen Crag. Gegenwärtig ist die Art ganz transatlantisch geworden; es ist eine wesentlich boreale Form, wenn auch die Gattung, zu der sie gehört, subtropisch ist.

140. *Mitra* sp. (an. *M. cornea* Lam.?).

Vork. fossil. Ein einziges, stark zerbrochenes Exemplar aus den Glacial-Gebilden von Wexford.

Vork. lebend. *Mitra cornea* ist eine bezeichnende Form der lusitanischen und mediterranen Meeres-Fauna. Fossil kömmt sie im Neu-Pliocen von Sicilien vor.

Anm. Das aufgefundene Exemplar hat ein unversehrtes Säulchen, an welchem die Falten noch sichtbar sind, so dass sich die Gattung mit Sicherheit bestimmen lässt. Die Verhältnisse und die Anzahl u. s. w. der Falten an der Lippe stehen denen von *M. cornea* so nahe, dass sich an besseren Exemplaren diese Identität ohne Zweifel wird nachweisen lassen. *Mitra Groenlandica* Müller ist nahe von derselben Grösse als die fossile Art von Wexford, aber übrigens sehr davon verschieden. Das Vorkommen einer *Mitra* in Grönland ist eine scheinbare Anomalie in der Vertheilung der Arten dieser Gattung, welche der von vielen Naturforschern gehegten (und von mir selbst getheilten) Idee von der Existenz von Gattungs-Mittelpuncten wesentlich entgegenstehen würde. Die *Mitra* aus Wexford hebt diese Anomalie, indem in den Ablagerungen eines Meeres, dessen Fauna mit der jetzigen der grönländischen Meere die höchste Aehnlichkeit hatte, eine *Mitra*, welche, gleichsam als Verbindungsglied, den nördlichsten vorgeschobenen Posten dieser Gattung mit deren wahren Gebiet in den südlichen und tropischen Meeren verknüpft.

141. *Tornatella pyramidata* (*Auricula* sp.) Sowerby (M. C.).

Vork. fossil. Ein deutliches, grosses und unversehrtes Exemplar dieser schönen Art wurde bei Wexford gefunden.

142. *Cypraea Europaea* Lin.

Vork. fossil. Irischer Drift.

Vork. lebend. In allen Meeren Europa's.

Anm. Capt. James erhielt, als aus dem Drift bei Wexford herrührend, den unteren Theil einer *Cypraea* von der Grösse der *Cypr. Moneta*. Da man nach dem Aussehen dieses Bruchstückes zweifeln könnte, ob sie nicht etwa von einem lebenden Individuum herrühre, scheint es mir besser, diesen Umstand für jetzt nur einfach anzuführen.

143. *Natica monilifera* Lam.

Syn. *Nat. glaucina* Auctt. Brit., ? *Nat. castanea* Lam., *Nat. glaucinoides* Sow. (non Deshayes), *Nat. catenoides* S. Wood (aus dem Crag), *Nat. fragilis* Smith (sehr verwitterte Exemplare?).

Vork. fossil. Häufig in den Glacial-Gebilden von Schottland, Irland, England und Man; im Säugthier-Crag von Bramerton — Schweden.

Vork. lebend. Nordisches, celtisches (und lusitanisches) Gebiet der europäischen Meere.

Anm. Im rothen und Korallen-Crag.

144. *Natica* sp. nova (*N. Bowerbankii* Forbes Mss.).

Vork. fossil. Ein unvollkommenes Exemplar von Bridlington.

Anm. Das in Mr. Bowerbank's Sammlung befindliche Exemplare stimmt mit keiner mir bekannten, lebenden oder fossilen Art überein. Die Hauptwindung ist hauchig, glatt, oben winklig; die Spitze ist flachgedrückt.

145. *Natica Alderi Forbes.*

Syn. *Nat. Catena Auctt. Brit., Nat. Anglica in Catalogis.*

Vork. fossil. Schottischer und irischer Drift.

Vork. lebend. Nordisches, celtisches und lusitanisches Gebiet der europäischen Meere.

Anm. Im rothen Crag.

146. *Natica helicoides Johnston.*

Vork. fossil. Säugthier-Crag von Bramerton.

Vork. lebend. Nord- und ost-schottisches Meer.

Anm. Im rothen Crag; häufiger fossil als lebend.

147. *Natica clausa Broderip et Sow.*

Syn. *Nat. consolidata Couthouy, Nat. septentrionalis Beck.*

Vork. fossil. Glacial-Gebilde von Nord-England, Schottland, Irland und der Insel Man; Bridlington — Schweden, Russland, Canada.

Vork. lebend. Arktische und boreal-amerikanische Meere.

Anm. Im rothen Crag.

148. *Natica Groenlandica Beck.*

Vork. fossil. Bridlington.

Vork. lebend. Grönländisches Meer. — In den britischen Meeren äusserst selten.

149. *Natica Smithi (Bulbus sp.) Brown.*

Vork. fossil. Nur durch ein einziges (später verloren gegangenes) Exemplar bekannt, welches die Herzogin v. Argyle in den Pleistocen-Ablagerungen von Ardincaple aufgefunden hatte.

Vork. lebend. Sehr wahrscheinlich identisch mit *Natica flava Gould*, einer seltenen Art der Bank von Neufundland.

Anm. Gehört zur Gruppe der ampullarienförmigen *Naticae*. Das einzige bekannte Exemplar erhielt Mr. Smith, und Capt. Brown gab davon eine Beschreibung und Abbildung (*Wernerian Transactions, Vol. VIII*). Diess einzige Exemplar ist später zu Grunde gegangen und bei dem zarten Bau dieser Art darf man wohl eher erwarten, sie in den Ablagerungen am Clyde als in dem heftiger gestörten Drift wieder zu finden.

150. *Coriocella perspicua (Helix sp.) Lin.*

Syn. *Bulla haliotoidea Mont., Sigaretus haliotoideus Fleming.*

Vork. fossil. Schweden.

Vork. lebend. Meere Europa's und Boreal-Amerika's.

151. *Bulla obtusa Mont.*

Syn. *Bulla minuta Woodw.*

Vork. lebend. Säugthier-Crag.

Vork. fossil. Europäische Meere.

152. *Margarita undulata Sow.?*

Syn. *Trochus inflatus Smith, Tr. tumidus Hisinger (non Auctt.).*

Vork. fossil. Ablagerungen am Clyde — Schweden.

Vork. lebend. Arktische und boreal-amerikanische Meere — in den nördlichen Gebieten der europäischen Meere sehr selten.

153. *Trochus zizyphinus Lin.*

Vork. fossil. Obere Lagen des irischen Drift (Abart mit sehr starken spiralen Rippen und etwas knotigen Wülsten).

Vork. lebend. Am entwickeltsten in den nordischen und celtischen Gebieten der europäischen Meere, aber auch im lusitanischen Gebiete vorkommend.

Anm. Im rothen Crag.

154. *Trochus exasperatus* Pennant.

Syn. *Tr. exiguus* Mont., *Tr. crenulatus* Brocchi.

Vork. fossil. Mit anderen südlichen Arten in den Ablagerungen von Wexford.

Vork. lebend. Im südlichsten Theil der britischen Meere; in Menge im lusitanischen Gebiete. Nach Philippi unter den von Ehrenberg im Rothen Meere gesammelten Arten.

155. *Trochus cinerarius* Lin.

Vork. fossil. In Schottland, seltener in Irland.

Vork. lebend. Nordisches und celtisches Gebiet der Meere Europa's.

156. *Trochus tumidus* Mont.

Vork. fossil. Dalmuir.

Vork. lebend. Wie Nr. 155.

Gliederthiere.

Rankenfüßer.

1. *Balanus communis* Pulteney.

Syn. *Lepas Balanus* Lin., *Balanus sulcatus* Lam.

Vork. fossil. Nicht selten im schottischen und irischen Pleistocen — Russland, Schweden.

Vork. lebend. Nordisches und celtisches Gebiet der europ. Meere.

Anm. Im rothen und Korallen-Crag.

2. *Balanus balanoides* (*Lepas* sp.) Lin.

Syn. *Balan. vulgaris* Da Costa, *Balan. ovularis* Lam.

Vork. fossil. Bruchstücke davon in den meisten britischen Pleistocen-Gebilden; Säugthier-Crag von Postwick.

Vork. lebend. Meere von Europa und Nord-Amerika.

Anm. Im rothen Crag.

3. *Balanus Uddevallensis* Lin.

Syn. *Bal. candidus* Wood, *Bal. Scoticus* Wood.

Vork. fossil. Klappen dieser Art nicht selten im britischen Pleistocen — Schweden, Canada.

Anm. Alle *Balani* der britischen Glacial-Gebilde, die ich bisher gesehen, lassen sich unter diese Art oder unter eine der beiden vorhergehenden bringen. Folgende, gleichfalls als glacial angegebene, sollten noch sorgfältig aufgesucht werden, als: *Balanus costatus* und *Bal. rugosus* (beide am Clyde), *Bal. punctatus* und *Bal. Tintinnabulum* (vielleicht verkannt?).

4. *Balanus miser* Gould.

Vork. fossil. Canada (nach Lyell).

5. *Creusia Verruca* (*Lepas* sp.) Chemnitz.

Syn. *Lepas stromia* Müller, *Lepas striata* Pennant.

Vork. fossil. Ablagerungen am Clyde.

Vork. lebend. Europäische Meere.

R i n g e l w ü r m e r.

In Mr. Smith's Verzeichniss britischer Pleistocen-Fossilien sind *Spirorbis corrugatus*, *Serpula vermicularis* und *Vermilia triquetra* aufgeführt. Philippi hat neuerlichst bewiesen, dass die Gattungs-Bestimmung irgend eines schaligen Ringelwurmes ohne vorläufige Untersuchung seines Deckels unthunlich sei; jene Bestimmungen müssen demnach noch als zweifelhaft gelten, wenn auch die in Frage stehenden fossilen Formen wirklich den allgemein mit jenen Namen belegten Arten zugehören. Es ist unmöglich, verschiedene Ringelwürmer, deren Gehäuse unter der Benennung „*Vermilia triquetra*“ begriffen werden, der Gattung nach zu bestimmen, ohne deren Deckel vor Augen zu haben. Dieser Deckel dürfte wohl noch aufgefunden werden, und da *Pomatocerus tricuspis* in den britischen Meeren die häufigste Form der sogenannten „*Vermilia*“ ist, so dürfte wohl auch die gleichnamige fossile Form sich, als zu dieser Art gehörig, nachweisen lassen. Lässt man Philippi's Schlussfolgerungen gelten, so haben fossile Gehäuse von Ringelwürmern nur in so fern einen paläontologischen Werth, als sie das Vorhandensein ihrer Ordnung und Classe während irgend einer geologischen Epoche beweisen.

Strahlthiere.

Stachelhäuter (*Echinodermata*).

1. *Echinus neglectus* Lam.
Syn. Nach meiner Untersuchung gehört der von Lyell (*Phil. Transact.*) abgebildete *Echinus* dieser Art an.
Vork. fossil. Schweden (Uddevalla).
Vork. lebend. Meer bei Zetland und norwegische Meere.
2. *Echinus granulatus* Say.
Vork. fossil. Canada.
Vork. lebend. Ostküste von Nord-Amerika.

Pflanzenthiere (*Zoophyta*).

3. *Cellepora pumicosa*.
Vork. fossil. Irland.
Vork. lebend. Europäische Meere.
4. *Tubulipora verrucaria* (*Discopora* sp.) Fleming.
Vork. fossil. Largs (nach Rev. Mr. Landsborough).
Vork. lebend. Celtische Meere.

Pflanzen.

1. *Nullipora polymorpha* Ellis.
Vork. fossil. Fast überall im britischen Pleistocen.
Vork. lebend. Atlantischer Ocean.
Numerische Uebersicht der bisher im Pleistocen des Eiszeit-Gebietes (mit Einschluss des Säugthier-Crag's und der Ablagerungen von Bridlington) gefundenen Thiere und Pflanzen des Meeres:

| | |
|---|---|
| Säugthiere 5 Fische 1 Weichthiere 155 Rankerfüsser 5 Ringelwürmer 3 (?) | Stachelhäuter 2 Pflanzenthiere 2 Pflanzen 1 <hr style="width: 100%;"/> Zusammen... 174 |
|---|---|

Anm. Die fossilen Arten des Säugthier-Crag's sind in diesem Verzeichnisse nach den von Mr. Searles Wood bekannt gemachten Verzeichnissen aufgeführt. Viele schottische

Vorkommen sind aus Mr. Smith's Verzeichniss entlehnt; die schwedischen Arten sind nach Sir Ch. Lyell und Hisinger angegeben, die russischen nach Sir Rod. Murchison, die aus Nord-Amerika nach Sir Ch. Lyell.

Erklärung der Karten.

Tafel I. Darstellung der Vertheilung der britischen phanerogamen Pflanzen und der Meer-Weichthiere.

In dieser Darstellung bezeichnen die, in einem Kreiseeingeschlossenen römischen Ziffern die Trockenland-Gebiete, innerhalb derer die verschiedenen Unter-Floren der britischen Gesamt-Flora vorzüglich entwickelt sind, und die farbigen Pfeile deuten die Richtung an, in welcher sie vom europäischen Festlande her einwanderten. I. ist das Gebiet der west-irländischen Flora (asturischer Typus); II. der devonischen Flora (normanischer Typus); III. der kentischen Flora (nord-französischer Typus); IV. der Alpen-Flora (skandinavischer Typus); V. des grossen germanischen oder mittel-europäischen Typus, der allen übrigen Gebieten beigemischt ist, indem er sich über alle ausbreitet; die schräge Schraffirung von Rechts nach Links bezieht sich auf I, die schräge Schraffirung von Links nach Rechts auf II, die wagrechte volle auf III, die senkrechte volle auf IV und die wagrechte unterbrochene auf V.

Die Faunen der Meer-Weichthiere sind durch römische, nicht eingezirkelte Zahlen und durch Pfeile mit Querstrichen angegeben. Die Zahl dieser Querstriche bedeutet die Ordnungszahl der Typen, die Richtung der Pfeilspitze die der Einwanderung, und die Wendepuncte werden durch gekrümmte Pfeile bezeichnet. Die nicht wandernden Typen sind durch einfache Ziffern bezeichnet und die, welche durch den ganzen, auf der Karte verzeichneten Flächenraum allgemein vertheilt sind, wurden ganz weggelassen.

Tafel II.

Mit dieser Karte bezweckte ich die bildliche Darstellung gewisser geologischer, zoologischer und botanischer Züge des nördlichen Gebiets des Atlantischen Oceans, sowohl in der Jetztzeit, als in früheren Epochen, und hiermit eine Erläuterung der Geschichte der pleistocänen Gebilde und der jetztlebenden Fauna und Flora der Britischen Inseln. Der weit unterbrochen senkrecht schraffierte Raum *A* bezeichnet den Theil der nördlichen Halbkugel, dessen vormalige Beschaffenheit — und theilweise auch die gegenwärtige — der Art ist, dass eine Glacial- oder Boreal-Fauna für sie bezeichnend ist, deren unterbrochen senkrecht schraffirter Theil zeigt ein solches Gebiet (*B*), wie es gegenwärtig noch besteht; *A* und *B* zusammen zeigen das vorweltliche Glacial-Gebiet an. In diesem ganzen Gebiet lebte, während der Eiszeit, eine gleichförmige Vereinigung von Meer-Schalthiere. Zwei Drittheile derselben Arten leben gegenwärtig gemeinsam in dem mit *B* bezeichneten Raum, mit Einschluss aller nordischen Formen, welche jetzt in dem europäischen Antheil des mit *A* bezeichneten Raumes ausgestorben sind. Die Gränze des Raumes *B* gibt die Linie an, in welcher zur Sommerszeit Treibeis vorkommt und in welcher grössere Walthiere beständig leben (siehe die Karte des Atlantischen Oceans in Johnston's „Physical Atlas“) die des Raumes *A* fällt so ziemlich mit der Gränze des jetzigen zufälligen Vorkommens von Walfischen zusammen. An der südlichen Gränze des Gebietes *B* trifft eine der Lusitanischen an der europäischen Seite des Atlantischen Oceans äquivalente Weichthier-Fauna mit einer andern von borealem Charakter zusammen. Aehnliches zeigt sich an der europäischen Seite, bei den Fossilresten des Drift in dem Raum *A* da wo er an das Gebiet *C* (durch unterbrochene wagrechte Schraffirung bezeichnet) anstösst. Es muss bemerkt werden, dass innerhalb des Raumes *A* und *B* alle pleistocänen fossilienführenden Ablagerungen Formen von glacialem Typus enthalten, und dass weiter nach Süden — im Raume *C* — die Fossilien der gleichwerthigen Gebilde den Typus des sicilischen Neupliocens an sich tragen.

Die Linien und Gränzen mit senkrechten starken Schraffirungen bezeichnen Stellen und Gebiete, innerhalb deren gegenwärtig eine Flora von arktischem oder echt borealem Charakter — oder doch Bruchstücke einer solchen — vorkommen. Man wird bemerken, dass innerhalb Europa's diese Flora nur bruchstückweise angedeutet ist und den Zug von Bergketten bezeichnet, während sie in der neuen Welt (innerhalb des Raumes *B*) beständige boreale Vegetations-Gebiete andeutet.

Die unterbrochen wagrechte Schraffirung (*C*) bezeichnet ein Gebiet, dessen grösserer Theil wahrscheinlich zwischen dem Schlusse der miocänen und dem Beginn der pleistocänen Epoche zusammenhängendes Festland war. Die Tangbank des Golfstromes, welche die Gestalt der miocänen Küste der alten Welt wiederholt, bezeichnet dessen atlantische Gränze. Ich vermute, dass über diess Gebiet die asturische Flora nach Irland eingewandert und später

(während der Eiszeit) vereinzelt und grösstentheils zerstört worden sei. Während der miocenen Epoche war diess Gebiet ein seichtes, von einem Golf mit tiefem Wasser — welcher die zoologischen Meeres-Gebiete der alten Welt von jenen der neuen schied — umgränztes Meer.

Die Linien bezeichnen die Gebiete der gegenwärtigen Floren, und zwar umschreiben:

1) Die stark senkrecht schraffierte (wie bereits erwähnt) das Gebiet der arktischen und borealen Floren;

2) die mit Kreuzchen bezeichnete das Gebiet der Mittelmeer-Flora und schliesst die Bruchstücke des alten, nach-miocenen Festlandes ein. Während des Zustandes der Dinge, wie er durch die Eiszeit hindurch vorherrschte, musste (nach den gegenwärtigen Verhältnissen an der entgegengesetzten Seite des atlantischen Oceans zu urtheilen) diese Linie weiter nach Norden reichen und sich der Linie 1) — welche damals den grössten Theil des Festlandes innerhalb des Raumes A und B einschloss — mehr nähern;

3) die mit Ringelchen bezeichnete Linie die jetztzeitige germanische Flora und umschliesst den am Schlusse der Eiszeit gehobenen Flächenraum, als die Linie 1) und 2) sich von einander entfernten. Dieses Festland schloss Island ein, wo gegenwärtig eine namhafte Gruppe germanischer Pflanzen vereinzelt vorkömmt.

IV. Die Umgebungen von Tabor (Wotitz, Tabor, Jung-Woschitz, Patzau, Pilgram und Čechtitz).

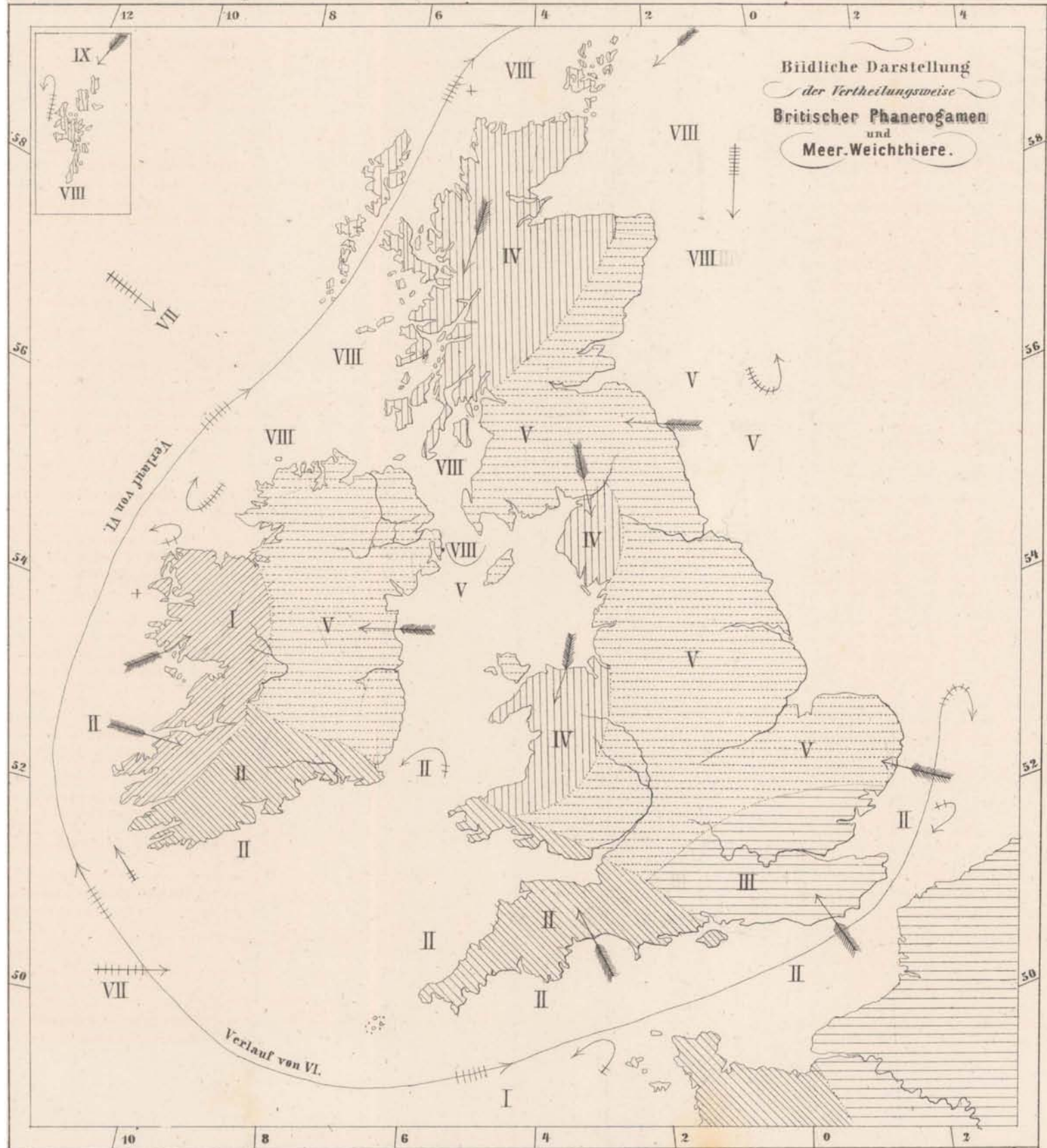
Von Dionys Stur.

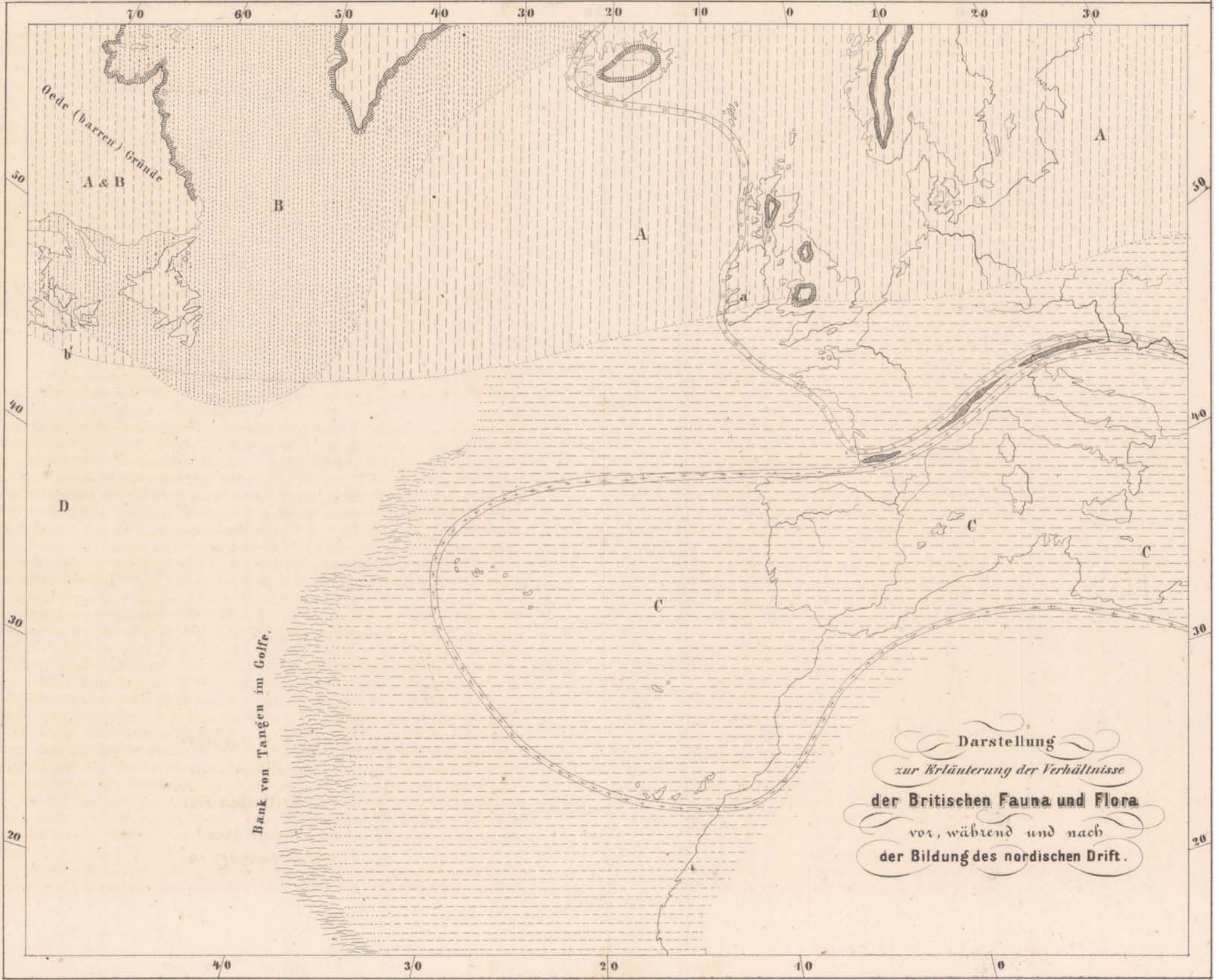
Für den Sommer 1857 erhielt ich die Generalstabs-Karte Nr. 26 von Böhmen, die Umgebungen von Tabor, von der Direction der k. k. geologischen Reichsanstalt zur geologischen Aufnahme.

In der Mitte dieses Aufnahmegebietes liegt Jung-Woschitz, im Südwesten Tabor, im Südosten Pilgram, im Nordosten Unter-Kralowitz, im Nordwesten Wotitz. Die Prag-Budweiser Strasse zieht im westlichen Theile des aufgenommenen Terrains von Norden nach Süden über Wotitz, Milčín, Sudoměřitz, Tabor und Plan. Eine weite Verbindungslinie der Prag-Iglauer Strasse durchschneidet den nordöstlichen Theil dieser Gegenden über Čechtitz, Rothřečitz und Pilgram. Eine dritte wenig benützte von West nach Ost laufende Strasse, die von Pisek und Tabor, einerseits über Patzau nach Deutschbrod, andererseits über Pilgram nach Iglau zieht, verbindet die beiden ersteren unter einander. Der lebhafteste Verkehr findet jedenfalls auf der Prag-Budweiser Strasse Statt. Diese Angaben mögen zur Orientirung des Aufgenommenen dienen.

Die begangenen Gegenden bilden eine sehr gleichförmige Hochebene, deren mittlere Meereshöhe beiläufig auf 1500 Fuss angegeben werden kann. Nur wenige Erhabenheiten, die aber durchaus nicht schroff, sondern sehr allmählich sich über die Hochebene emporheben, kann man mit dem Namen eines Berges belegen, so z. B. der Stražišt-Berg in der Gegend nördlich von Patzau, der Swidnik-Berg, nördlich von Černowitz. Denn nur zu oft sind Höhen, die vom Thale aus als Berge erscheinen, wenn man sie ersteigt, nichts als die Ränder eines über die Meeresfläche etwas erhabeneren Theiles der Hochebene. Um so mehr müssen nun in dieser Gleichförmigkeit des Terrains wirklich schroffere Formen dem Auge erwünscht sein und von weitem schon bemerkt werden. Diess ist namentlich der Fall von dem in der ganzen Umgegend berühmten Blaník bei Launowitz (zwischen Wotitz und Čechtitz) am nördlichen Rande des aufgenommenen Gebietes. Durch seine wilde Umgebung, die gegen die wohlabgerundeten Formen naher und ferner Gegenden sehr absticht, gab er Stoff zu mancher wunderlichen Sage des Volkes.

In den Einsenkungen dieser Hochebene und in mancher (bis über 200 Fuss) tiefen Spalte fliessen die Gewässer dieser Gegenden; und der Reisende, der in





Darstellung
 zur Erläuterung der Verhältnisse
 der Britischen Fauna und Flora
 vor, während und nach
 der Bildung des nordischen Drift.