

VI.

Grundzüge

einer

Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt

in

Schleswig - Holstein.

---

Gemeinfasslich dargestellt

von

Dr. Paul Knuth.

---

Die Flora des deutschen Tieflandes ist eine Vereinigung von Gewächsen der verschiedensten Heimath, die der centralen Lage des Landes gemäss auf ihrer Wanderung durch ähnliche Klimate sich hier begegnet sind. A. Griesbach, *Vegetation der Erde*, I, S. 223.

Nach langer Ruhe ist in Schleswig-Holstein auf botanischem Gebiete eine weit um sich greifende Bewegung eingetreten. Mit einem Eifer, welcher lebhaft an die Zeiten erinnert, wo Nolte und seine Freunde die Flora Schleswig-Holsteins erforschten, haben ältere und jüngere Botaniker sich wieder an die Durchsuchung des Gebietes gemacht, so dass wir nunmehr so ziemlich ein vollständiges Bild von der gegenwärtigen Pflanzendecke des meerumschlungenen Landes haben. Die botanische Landesforschung hat aber noch die weitere Aufgabe, die biologischen Verhältnisse der Pflanzen zu untersuchen, sowie die ehemalige Verbreitung der Gewächse aufzudecken, um möglichst die Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt eines bestimmten Gebietes zu erkennen.

Es ist vor der Hand noch unmöglich, die Zeit und den Weg der Einwanderung einer jeden Art anzugeben. Dazu bedarf es noch eingehender monographischer Bearbeitungen vieler Pflanzenfamilien. Bei der Beurtheilung der ursprünglichen Heimat einer Pflanze handelt es sich nämlich nicht allein um die Auffindung ihres zeitweiligen grössten

Verbreitungsbezirkes, der ja von dem jetzt auf der Erde herrschenden Klima und den jetzigen Bodenverhältnissen abhängig ist, sondern es müssen die Verbreitungsverhältnisse berücksichtigt werden, die in früheren geologischen Perioden, insbesondere im Tertiär herrschten, wo die Bildung der jetztlebenden Arten erfolgte, sowie die Verwandtschaftsverhältnisse, in welcher die Formen eines Gebietes oder mehrerer Gebiete zu einander stehen.<sup>1)</sup>

Es kann daher die vorliegende Arbeit keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen, sie ist ein erster Versuch, die Grundzüge einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt in Schleswig-Holstein zu entwerfen und sie in Uebereinstimmung mit den jetzigen Ansichten über die geologische Entstehung dieses Gebietes zu bringen. —

Die Pflanzendecke eines Landes ist in ihrer Zusammensetzung nicht beständig, sondern veränderlich. Nicht nur wird die Vegetation in den verschiedenen geologischen Epochen, welche theils durch das Verhältniss der Eigenwärme der Erde zur Sonnenwärme, theils durch grössere Veränderungen in der gegenseitigen Lage des Festlandes zum Meere bedingt werden, eine verschiedene sein, sondern auch in derselben geologischen Formation ist die Pflanzenwelt in einem beständigen Werden und Vergehen, in fortwährender Veränderung begriffen. Es werden also Klima und Bodenbeschaffenheit nicht allein die Zusammensetzung einer Flora bedingen; es müssten dann ja „auch zwei nicht benachbarte Länder von gleichem Klima trotz verschiedener geographischer Lage dieselben Pflanzenarten auf gleichen Standörtlichkeiten aufweisen,“<sup>2)</sup> was der Wirklichkeit nicht entspricht. Veränderungen in der Beschaffenheit des Bodens, welche sich theils ganz allmählig oder plötzlich (Sturm- und Springfluthen, Ueberschwemmungen z. B. des Elbufers, Waldbrände und dgl.) oder durch die Willkür der Menschen (Urbarmachung des Bodens, Lichtung der Wälder, Entwässerung der Moore u. s. f.) herbeigeführt werden, wirken verändernd auf die Zusammensetzung der Pflanzenwelt des betreffenden Gebietes zurück.

Dazu kommt, dass nicht nur die Thierwelt die Pflanzenwelt bekämpft, (denn es ist ja das Loos der Pflanzen, von den Thieren gefressen zu werden), sondern auch die Pflanzen selbst in einem fortwährenden Kampfe mit einander begriffen sind, und zwar kämpfen sowohl die Einzelwesen derselben Art, als auch die verschiedenen Arten unter einander um die Oberhand.

<sup>1)</sup> A. Engler, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, Leipzig 1879, I, p. IX.

<sup>2)</sup> Gerndt, Gliederung der deutschen Flora mit besonderer Berücksichtigung Sachsens. Programm der Realschule I. O. zu Zwickau 1876, S. 1.

Endlich werden aus benachbarten Gebieten Pflanzen einwandern, oder es werden durch den Handelsverkehr fremdländische Gewächse eingeschleppt, welche den einheimischen Bürgern den Boden streitig machen und, falls die örtlichen Verhältnisse günstig sind, den Sieg davontragen können. Als vorläufiges Beispiel einer Pflanze, welche durch den Handelsverkehr eingeschleppt und völlig eingebürgert ist, möge die in Virginien heimische, i. J. 1614 eingeschleppte und jetzt in Europa an Ufern, an Wegen und auf Sandfeldern verwilderte *Oenothera biennis* L. genannt werden. Ein Beispiel einer neuerdings in der Einwanderung begriffenen Pflanze liefert *Senecio vernalis* L., welche von Osten nach Westen vordrängt, „in Schlesien auf der rechten Oderseite schon zum Theil gemein ist, auf der linken nur in den Kreisen nördlich von Liegnitz häufiger, in der Oberlausitz, in Posen und Preussen häufig, ebenso in der Provinz Brandenburg, in Pommern, in Mecklenburg, auch schon bei Barby und Arnstedt in Thüringen“<sup>3)</sup> vorkommt, während sie in Schleswig-Holstein erst bis Land Oldenburg vorgedrungen ist.

Wenn wir dabei bedenken, dass jeder Pflanzenart die Möglichkeit gegeben ist, zu wandern, so kommen wir zu der Ueberzeugung, dass „die Vegetation eines Landes nicht als etwas Fertiges, Abgeschlossenes, seit undenklichen Zeiten unabänderlich Bestehendes, sondern das Produkt einer langen geschichtlichen Entwicklung ist.“<sup>4)</sup>

Welches sind aber die Mittel und Wege der Pflanzenwanderung?<sup>5)</sup> Wir stellen uns für gewöhnlich die Pflanze vor als fest an den Boden gebunden, auf dem sie wächst. Darin liegt ja gerade der Unterschied zwischen (höherem) Thier und (höherer) Pflanze, dass ersteres eine freie Ortsbeweglichkeit des Individuums besitzt, letztere dagegen der Ortsbewegung unfähig, sich mit ihren Wurzeln verankert haben. „Hiernach dürfte es scheinen, als ob die Thiere durch die Fähigkeit sich frei zu bewegen bei ihrer Verbreitung über die Erdoberfläche sehr vor den festgewurzelten Pflanzen im Vortheil wären; die Pflanzen finden jedoch für diesen Mangel einer freien Bewegung einen überreichen Ersatz darin, dass ihre Nachkommen, ehe sie im Boden feste Wurzel schlagen, durch die verschiedensten Mittel in einem weiten Umkreise um die Stammpflanze verbreitet werden können, und an Orte gelangen, die ein Thier schwerlich, trotz seiner Fähigkeit sich frei zu bewegen, erreichen würde.“<sup>6)</sup>

3) A. Garcke, Flora von Deutschland, 14. Aufl., S. 214.

4) Gerndt, a. a. O., S. 2.

5) Eine eingehende Darstellung giebt F. Hildebrand, die Verbreitungsmittel der Pflanzen, Leipzig 1873.

6) Hildebrand, Verbreitungsmittel S. 1 und 2.

Das wichtigste Verbreitungsmittel der Pflanzen ist die bewegte Luft, der Wind. Durch die staubartige Beschaffenheit der Sporen der meisten Gefässkryptogamen und vieler Zellkryptogamen werden die Keimzellen vom leisesten Windhauche enporgehoben und fortgetragen, durch starken Wind selbst über hohe Gebirge und breite Wasserflächen geführt. Selten sind die Samen der Phanerogamen so klein, dass sie direkt vom Winde fortgeführt werden; häufig sind die Samen oder Früchte mit einem weiten Mantel umgeben, wodurch ihr spezifisches Gewicht so vermindert wird, dass der Wind sie leicht erfassen kann. Am bekanntesten und verbreitetsten sind die häutigen und federigen Anhänge vieler Samen und Früchte, welche wie Flügel oder Flugmaschinen die weiteste Verbreitung der Pflanze sichern.

Weniger wirkungsvoll für die Verbreitung der Pflanzen ist das Wasser. Samen und Früchte werden, falls sie auf stehende Gewässer gerathen, von dem darüber hinstreichenden Winde an das Ufer getrieben, oder, falls sie sich in einem fliessenden Gewässer befinden, durch die Strömung fortgerissen und an einer anderen Stelle wieder an das Land geschwemmt. Nur in verhältnissmässig wenigen Fällen sind die Samen oder Früchte so leicht, dass sie schwimmen oder so widerstandsfähig, dass sie bei längerem Aufenthalte im Wasser ihre Keimkraft bewahren.

Viel wichtiger als das Wasser sind die Thiere für die Verbreitung der Pflanzen. Viele Früchte locken durch auffallende, glänzende Farben Vögel an, welche sie fressen, worauf die unverdauten Samen an entfernten Orten entleert werden und dort keimen. Andere Früchte (seltener auch Samen) sind mit Widerhaken versehen, mittelst welcher sie sich an Thieren, besonders Säugethieren, anheften und so von diesen verschleppt werden. Interessant ist die Bemerkung Hildebrands,<sup>7)</sup> dass die Fleischfrüchte, meistentheils von Vögeln genossen, sich meist an Bäumen und Sträuchern finden, während die anhaftenden Früchte, hauptsächlich in ihrer Organisation der Verbreitung durch Pelzthiere angepasst, mehr an niederen Gewächsen, der Lebensweise der Vierfüssler entsprechend, sich finden.

Eine nicht geringe Zahl von Pflanzen sichert ihre Verbreitung dadurch, dass sie in Folge der Austrocknung der Fruchtwand aufspringen, wodurch die Samen fortgeschleudert werden. Bei einigen findet dieses Fortschleudern der Samen nicht durch Austrocknen, sondern durch Turgescenz gewisser safterfüllter Zellen statt, deren Spannung schliesslich so stark wird, dass die saftige Kapsel explodirt und die Samen weithin ausgeschleudert werden.

---

<sup>7)</sup> A. a. O. S. 36.

Ausser durch Samen vermehren sich manche Blütenpflanzen, auch auf vegetativem Wege durch unter- und oberirdische Ausläufer, Knollen, Zwiebeln und Brutknospen. Namentlich sind die Ausläufer ausgezeichnete Verbreitungsmittel der Pflanzen, so dass sie „manchmal die Verbreitungsweise durch Samen an Grösse des Erfolges, namentlich aber an Schnelligkeit übertreffen. Während die Samen einer Pflanze gewöhnlich eine Zeitlang im Boden ruhen, ehe sie keimen, jedenfalls aber, wenn sie keimen, es einer geraumen Zeit bedarf, ehe aus ihnen wieder fortpflanzungsreife Individuen erwachsen, so geht es mit der Vermehrung und Ausbreitung durch Ausläufer oft ganz unglaublich schnell, und meistens kann eine vor wenigen Wochen in dieser Weise gebildete Pflanze ihrerseits schon wieder neue Ausläufer treiben.“<sup>8)</sup>)

So besitzt denn jede Pflanze irgend eine Art von Verbreitungsmitteln, welche sie befähigt, ihren Standort zu verändern, schrittweise vorzurücken und so im Laufe der Jahrtausende Länder zu durchwandern. „Wohl wird sich eine Reihe von Pflanzen finden, wo man nicht auf den ersten Blick sieht, in welcher Weise für ihre Verbreitung gesorgt ist,“<sup>9)</sup>) aber genauere Untersuchungen haben eine grosse Zahl solcher Fälle erklärt<sup>10)</sup>), „wenn auch zugestanden werden muss, dass durchaus nicht überall dies in erschöpfender Weise geschehen ist.“

Es ist also den Pflanzen die Möglichkeit gegeben, sich von ihrer Heimath nach allen Seiten hin zu verbreiten, bis das Klima oder die veränderte Bodenbeschaffenheit, hohe Gebirge, breite Meeresarme der Wanderung ein Ziel setzen. Eine schattenbedürftige Pflanze wird ausserhalb des schattenspendenden Waldes nicht lebensfähig sein, sie wird Wüsten oder Steppen nicht zu durchwandern vermögen, während umgekehrt für die Pflanzen des sandigen Meeresstrandes dichte Wälder unüberwindliche Hindernisse sind. Nordischen Pflanzen wird die höhere Wärme des Südens nicht zusagen, sie werden, je weiter sie sich von ihrer Heimath entfernen, immer spärlicher auftreten und zuletzt an noch besonders günstigen, kaltgründigen Standorten meist einzelt auftreten. Umgekehrt werden Pflanzen südlicher Gegenden bei ihrer Wanderung nach Norden schliesslich nur noch an sehr geschützten Stellen leben können und hier dann die Nordgrenze ihres Vorkommens erreichen. —

<sup>8)</sup> Hildebrand, Verbreitungsmittel, S. 39 und 40.

<sup>9)</sup> Hildebrand, a. a. O. S. 132.

<sup>10)</sup> Hildebrand, a. a. O. S. 119—132.

## I. Die Tertiärzeit.

Erst während der Tertiärzeit, (die in Eocän, Oligocän, Miocän und Pliocän zerfällt), erhob sich die cimbrische Halbinsel aus dem Meere. An zahlreichen Stellen derselben wird Bernstein gefunden, namentlich an der Westküste, aber auch z. B. bei Itzehoe. Er kam in so erheblichen Mengen in den Watten vor, dass er, wie Ludwig Meyn berichtet <sup>11)</sup>, früher als Brennmaterial und als Licht benutzt wurde. Der meiste in Schleswig-Holstein gefundene Bernstein ist wohl als Geschiebe zu uns gekommen, doch spricht Haas <sup>12)</sup> die Ansicht aus, „dass ein Theil der im Lande gefundenen Bernsteinstücke der ehemals auf unserm Gebiete vorhanden gewesenen Bernsteinformation entstammt,“ also dem Unteroligocän. Die Meinungen der schleswig-holsteinischen Geologen gehen hierin auseinander. Meyn <sup>13)</sup> glaubt nicht an eine primäre Lagerstätte des Bernsteins. Nach Gottsche <sup>14)</sup> stammt die Hauptmasse des in unserem Lande vorkommenden Bernsteins aus Ostpreussen, während er für einen kleinen Theil das Tertiärgebirge Schleswig-Holsteins als ursprüngliche Heimath annimmt. Haas <sup>15)</sup> wird nachzuweisen versuchen, „dass der allergrösste Theil des im Westen dieses Landes vorkommenden Bernsteins wohl dem durch Agentien der Eiszeit zerstörten Tertiärgebirge der Provinz angehören könne.“

Vorausgesetzt, dass diese Ansicht des Geologen richtig ist, haben wir uns während der Eocän- oder Unteroligocänperiode ein weit nach Westen ausgedehntes Land vorzustellen, welches mit Nadelwald bestanden war. Die Baumarten, aus denen dieser Wald bestand, waren vielleicht 8—9 Pinusarten, unter denen *Pinites succinifer* Goepp. am häufigsten vorkam. Diese Kiefernwälder, deren Bäume uns ihr Harz in Form von Bernstein zurückgelassen haben, erstreckten sich über einen grossen Theil von Nordeuropa, besonders auch von Skandinavien. <sup>16)</sup>

<sup>11)</sup> L. Meyn, Geognostische Beschreibung der Insel Sylt und ihrer Umgebung S. (130).

<sup>12)</sup> H. Haas, Die geologische Bodenbeschaffenheit Schleswig-Holsteins. Kiel 1888, S. 95.

<sup>13)</sup> Ludwig Meyn, Ueber den Bernstein der norddeutschen Ebene auf zweiter, dritter, vierter, fünfter und sechster Lagerstätte. (Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft 1876, Band 28, S. 171 ff.)

<sup>14)</sup> Gottsche, Die Sedimentärgeschiebe Schleswig-Holsteins, Yokohama 1883, S. 57, 58.

<sup>15)</sup> H. J. Haas, Ueber die Stauchungserscheinungen im Tertiär und Diluvium in der Umgebung von Itzehoe und über deren Beziehungen zur Kreideablagerung von Lägerdorf-Schinkel. (Mittheilungen aus dem mineralog. Institut der Universität Kiel, herausgegeben von Prof. Dr. J. Lehmann; Kiel und Leipzig 1888, Band 1, Heft 1, S. 5.)

<sup>16)</sup> Credner, Elemente der Geologie, 3. Aufl. S. 627.

Während der nachfolgenden Miocänzeit wogte an der Stelle des heutigen Schleswig-Holsteins wiederum das Meer, welches die bisherige Flora gänzlich zerstörte. Die Reste einer ziemlich grossen Anzahl von Seethieren (Walfisch, 2 Wasservögel, gewaltige Haifische, Gastropoden) sind aus dieser Periode bekannt geworden<sup>17)</sup>, während Pflanzenreste sich nur hin- und wieder finden. Die am Morsumkliff von Sylt auftretende Alaunerde zeigt „auf den sehr deutlichen Schichtflächen kohlige, zarte Blattabdrücke, welche in grosser Anzahl vorhanden sind, sich scharf abgrenzen und eine gesprenkelte Zeichnung zur Folge haben. Da diese feinen Blattreste sammt und sonders nur Trümmer sind und keins in seiner ursprünglichen Begrenzung erscheint, so hat auch hier eine nähere botanische Bestimmung nicht stattfinden können.“<sup>18)</sup>

## II. Das Diluvium.

Gegen Ende der Miocänperiode erhob sich das heutige Schleswig-Holstein wieder aus dem Meere, und zwar werden die Umrisse des Festlandes so ziemlich mit denjenigen des cimbrischen Halbinsel zusammenfallen. In Schleswig-Holstein hat man, wie in Norddeutschland, bisher keine pliocänen Ablagerungen aufgefunden. Es lagern sich bei uns die diluvialen Schichten unmittelbar auf die miocänen.<sup>19)</sup>

Das Diluvium zerfällt in

1. Die Voreiszeit (Präglacialzeit),
2. Die Zeit der ersten (allgemeinen) Eisbedeckung,
3. Die Zwischeneiszeit (Interglacialzeit),
4. Die Zeit der zweiten (lokalen) Eisbedeckung,
5. Die Nacheiszeit (Postglacialzeit).

Am Anfange der Diluvialzeit finden wir eine Flora vor, welche bereits den Charakter der Vegetation der Jetztzeit trägt, so dass das Klima, welches zur Tertiärzeit in unseren Gegenden anfangs noch ein subtropisches war, gegen Ende dieser Periode bereits mit dem jetzt bei uns herrschenden übereinstimmte.

Zwar ist in Schleswig-Holstein bisher erst eine präglaciale Süsswasserablagerung gefunden worden,<sup>20)</sup> nämlich an der Südostspitze der Insel Alsen am Leuchfeuer von Kekenis, wo Gottsche einige Süsswassermollusken (*Valvata*, *Pisidium*, *Anodonta*) entdeckt hat, doch lässt sich aus den gleichaltrigen, in anderen Gegenden Norddeutschlands

<sup>17)</sup> Haas, Bodenbeschaffenheit von Schleswig-Holstein, S. 51—56.

<sup>18)</sup> Meyn, Geognostische Beobachtungen in den Herzogthümern Schleswig und Holstein. Altona 1848. S. 24.

<sup>19)</sup> Vgl. Haas, Bodenbeschaffenheit S. 57 und 58.

<sup>20)</sup> Gottsche, Sedimentärgeschiebe Schleswig-Holsteins, S. 4.

gemachten Funden ein Bild der damaligen Lebewelt entwerfen. Es sind von Wahnschaffe<sup>21)</sup> und Keilhack<sup>22)</sup> Süßwasserablagerungen bei Rathenow, Bolzig, Uelzen, Oberohe in der Lüneburger Heide aufgefunden, in denen die Reste von *Alnus glutinosa*, *Salix* sp., *Carpinus Betulus*, *Cornus sanguinea*, *Pinus silvestris*, *Tilia* sp., *Quercus Robur*, *Q. sessiliflora*, *Fagus silvatica*, *Betula alba*, *Populus* sp., *Myrica Gale*, *Vaccinium Myrtillus*, *Acer campestre*, *A. platanoides*, eine *Utricularia* (*U. Berendti*) und Diatomeen nachgewiesen sind, sowie von Hirschen, Rehen, Ochsen, von Hechten, Barschen, Karpfen, von Landschnecken (Pupa), Süßwasserschnecken (*Planorbis*, *Valvata*) und Süßwassermuscheln (*Cyclas*, *Unio*).

Hieraus ergibt sich, dass die aus Roth- und Weissbuche, aus Eichen, Linden und Ahornen, mit Kiefern untermischten Wälder, von Hirschen, Rehen und Ochsen bewohnt waren. Der Boden war mit Heidelbeerkraut bewachsen, an den feuchten Stellen fanden sich Erlen, Weiden und Hornstrauch, an moorigen Orten hatte sich der Gagelstrauch und in den Torfsümpfen und den mit Hechten, Barschen und Karpfen bevölkerten Seen *Utricularia* angesiedelt.<sup>23)</sup> Es sind dies also lauter Pflanzen, welche auch heute noch in unseren Breiten gedeihen, wengleich *Acer platanoides* bei uns nicht mehr wild vorkommt. Wir können also annehmen, dass damals dasselbe Klima wie jetzt im nördlichen Deutschland herrschte.

Allmählig wurde das Klima (aus bisher unbekanntem Gründen) durch gewaltige Eismassen, welche von Norden vorrückten, kühler, bis endlich die ganze norddeutsche Tiefebene bis zu den mitteldeutschen Gebirgen von ungeheuren Eisfeldern bedeckt war. Durch diese Aenderung der klimatischen Verhältnisse wurde die bisherige Flora wieder völlig zerstört. Das Binnenlandeis war so mächtig, dass es selbst die höchsten Erhebungen des damaligen Schleswig-Holsteins bedeckte; es lässt sich also nicht wohl annehmen, dass, etwa wie in dem heutigen Grönland, geschützte Stellen im Sommer eisfrei wurden und an diesen Orten eine arktische Flora ihr Dasein fristen konnte. Als dieses Binnenlandeis sich zurückzog, werden dem Fusse der Gletscher zunächst Pflanzen gefolgt sein, welche in sumpfigen, kalten Wüsten ihr Dasein fristen konnten; es wird sich eine Tundren-Vegetation eingestellt haben, wie sie sich noch jetzt im nördlichen Sibirien findet, also vornehmlich aus der Rennthierflechte und anderen Flechten, sowie Moosen bestehend.

<sup>21)</sup> Wahnschaffe, Die Süßwasserfauna und die Süßwasser-Diatomeen-Flora im unteren Diluvium der Umgegend von Rathenow. (Jahrb. d. geol. Landesanstalt für 1881, S. 206 ff.)

<sup>22)</sup> Keilhack, Ueber präglaciale Süßwasserbildungen im Diluvium Norddeutschlands (Jahrb. d. geol. Landesanstalt für 1882, S. 133 ff.)

<sup>23)</sup> Vgl. Keilhack, a. a. O. S. 171.



Allmählig wurden die Winter milder, die Schmelzwasser des Binnenlandeises verliefen sich mehr und mehr, aus den Moränen wurden weniger nasse Oberflächenformen, und nun stellten sich glaciale Blütenpflanzen ein. Nicht wenige solcher heutzutage fast ausschliesslich sowohl im hohen Norden als auch auf Hochgebirgen lebender Pflanzen sind im Gebiete und dessen nächster Umgebung aus jener Zeit (oder, wie später gezeigt werden soll, vielleicht auch erst nach der zweiten Eisbedeckung) zurückgeblieben. Der Umstand, dass dieselben Pflanzen sowohl in nordischen Gegenden als auch in Hochgebirgen vorkommen, lässt darauf schliessen, dass sie ehemals einen gemeinschaftlichen Verbreitungsbezirk hatten, von dem aus sie sich bei der Aenderung der klimatischen Verhältnisse nach den ihnen passenden Regionen in der Nähe des ewigen Schnees zurückzogen und nur einige wenige sich meist nur an kaltgründigen Stellen, in Mooren oder Sümpfen, hielten. Von solchen Pflanzen sind zu nennen: *Subularia aquatica* L. (in dem nahe an der Grenze gelegenen Örnsee und vielleicht auch im Kreise Hadersleben im Mühlteich bei Röddinggaard); *Stellaria crassifolia* Ehrh., die auf moorigen Wiesen, sowie am Ostseestrande hin und wieder vorkommt; die von Nolte auf Sumpfwiesen bei Crummesse angegebene *Stellaria longifolia* Fries = *St. Friesiana* Ser.; *Saxifraga Hirculus* L. (bei Lübeck und Schleswig, früher auch bei Kiel gefunden); *Chrysosplenium oppositifolium* L., das an feuchten Waldstellen hin und wieder gefunden wird; *Archangelica officinalis* Hoffm., die namentlich auf Strandwiesen der Ostsee sowie im Elb- und Eidergebiet zerstreut vorkommt; *Cornus suecica* L. (in den Kratts der schleswig'schen Heide); vielleicht *Linnaea borealis* L., die sich wohl nur bei Neumünster und Lübeck findet;<sup>24)</sup> die auf unseren Heidekoppeln zum Theil häufige *Arnica montana* L.; vielleicht auch *Hieracium aurantiacum* L. (bei Hamburg, Lübeck, Segeberg, Kiel, Schleswig, Tondern, das jedoch vielleicht auch erst neuerdings eingeschleppt ist); *Ledum palustre* L. (Lauenburg, südliches Holstein); die erst neuerdings bei Lübeck im Kurauer Moor wieder aufgefundenen *Sweertia perennis* L.; das in Mecklenburg, vielleicht auch noch in Lauenburg wild vorkommende *Polemonium coeruleum* L.; die noch vor wenigen Jahren in Mecklenburg vorkommende herrliche *Pedicularis Sceptum Carolinum* L.; die bisher nur auf Torfwiesen hinter dem Pferdekrug bei Hennstedt in Norddithmarschen gefundene *Primula farinosa* L. und die auf Lehmboden häufige *P. acaulis* Jacq.; die nur in dem Teuring-Kratt in Tondern vorkommende *Ajuga*

<sup>24)</sup> Ob *Linnaea borealis* wirklich noch aus jener Zeit stammt, ist anzuzweifeln, da sie und andere Nadelwaldpflanzen in Dänemark und Holstein in nachweislich angepflanzten Wäldern beobachtet und vorhergesagt sind. (Vgl. E. H. L. Krause, Geographische Uebersicht der Flora von Schleswig-Holstein, in Petermann's Mittheilungen 1889, Heft 5).

pyramidalis L.; die auf unseren Heiden und Hochmooren stellenweise gemeine Krähenbeere (*Empetrum nigrum* L.); die in Lauenburg bei der Zinsdorfer Schleuse in den Besendahler Wiesen gefundene *Betula humilis* Schrank; *Salix nigricans* Sm. (am Elbufer bei Hamburg); die in tiefen Sphagnum-Sümpfen lebende *Scheuchzeria palustris* L.; die in unmittelbarer Nachbarschaft des Gebietes, bei Harburg beobachtete *Listera cordata* (L.) R. Br.); einige sehr zerstreut zwischen Sphagnum-Polstern lebende Orchideen (*Liparis Loeselii* (L. erw.) Rich. und *Malaxis paludosa* (L.) Sw. Zu diesen Pflanzen kommen noch Binsen, Halbgräser und Gräser, nämlich der auf torfigen Wiesen bei uns nicht seltene *Juncus filiformis* L., das auf moorigen Wiesen in Lauenburg, bei Lübeck, Kiel, Flensburg und Husum beobachtete *Eriophorum alpinum* L., der auf Torfmooren häufige *Scirpus caespitosus* L., die sehr seltene in Westholstein entdeckte, in tiefen, moorigen Sümpfen lebende *Carex pauciflora* Lightf., die an der Westküste der Insel Röm gefundene *C. incurva* Lightf., die auf sumpfigen Mooren bei Eutin, Itzehoe und vielleicht noch bei Flensburg und Lübeck vorkommende *C. chordorrhiza* Ehrh., die von Nolte bei Lübeck angegebene *C. microstachya* Ehrh., die auf feuchten Wiesen und an Ufern ziemlich selten gefundene *Hierochloa odorata* (L.) Whltnbg., sowie die bei Hamburg, Kiel und Hadersleben beobachtete *Poa sudetica* Haenke.

Wirft man einen Rückblick auf diese genannten Pflanzen, so fallen zwei Punkte auf, erstens das diese Pflanzen viel in Mooren oder Sümpfen, also an kaltgründigen Stellen, wachsen und zweitens, dass sie viele seltene und zum Theil im Aussterben begriffene Gewächse sind. Beide Thatsachen erklären sich daraus, dass diese Pflanzen Ueberbleibsel einer längst untergegangenen, ganz anderen klimatischen Verhältnissen angepassten Flora sind. Auf den angedeuteten Standorten konnten sich diese Pflanzen am besten halten, da sie hier die zu ihrer Existenz nöthige Feuchtigkeit vorfanden und vor Allem vor gefährlichen Concurrenten sicher waren. Die grössten Feinde der Glacialpflanzen sind nämlich Wälder und gesellige Gräser, welche jene verdrängen, indem erstere ihnen das nöthige Licht und die Vorzüge einer unmittelbaren Sonnenbestrahlung entziehen, letztere sie durch die Entwicklung einer dichten Grasnarbe erdrücken.<sup>25)</sup>

Während der Glacialperiode oder am Ende derselben konnten aber noch eine grosse Anzahl von Pflanzen existiren, welche nicht ausschliesslich an der Grenze des ewigen Schnees leben, sondern welche

<sup>25)</sup> Vergl. A. Engler, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, I. Theil, Leipzig 1879. S. 162 ff.

nach dem Schmelzen des Schnees durch die Sonnenwärme schnell zur Blüte kommen und auch schnell, ehe der frühe Winter hereinbricht, ihre Früchte reifen. Hierher gehören „viele unserer Frühlingspflanzen, deren unterirdischer Grundstock im Frühjahr oberirdische Stengel treibt, welche nach wenigen Tagen oder ein paar Wochen zur Blüte gelangen und schon, nach ein bis drei Monaten zur Fruchtbildung gelangt, ihre oberirdischen Stengel verwelken lassen; sodann viele derjenigen Pflanzen, welche zwar oberirdische Stengel, aber immergrüne Blätter besitzen und bei uns in den ersten Frühlingsmonaten zur Blüte gelangen; endlich viele derjenigen Pflanzen, welche grundständige Laubrosetten besitzen, die schon in der einen Vegetationsperiode angelegt werden, unter dem Schutze der Schneedecke ausdauern und im nächsten Jahre mit einer Inflorescenz endigen.“<sup>26)</sup> Diese Pflanzen, deren Vegetationsverhältnisse mit denen der echten Glacialpflanzen eine auffallende Uebereinstimmung zeigen und zu denen auch wohl einige der oben genannten gehören mögen, möchte ich als pseudoglaciale bezeichnen, obgleich sie sich von den eigentlichen Glacialpflanzen nicht immer scharf trennen lassen. Hierher sind folgende einheimische Pflanzen zu rechnen: das weiße und das gelbe Windröschen (*Anemone nemorosa* L. und *A. ranunculoides* L.), *Ranunculus aquatilis* L., *reptans* L. und *acris* L., *Caltha palustris* L., *Trollius europaeus* L., *Nuphar luteum* L., unsere Lerchenspornarten mit Ausnahme der zarten, erst im Juli blühenden *Corydalis claviculata* L. bei Glücksburg, also *C. cava* Schweigg. et Körst., *C. solida* Sm. und *C. intermedia* Mérat, die nur bei Hamburg, Kiel und Flensburg beobachtete *Arabis hirsuta* Scop., das gemeine Wiesenschaumkraut und das seltene behaarte Schaumkraut (*Cardamine silvatica* L. und *C. hirsuta* L.), die in den östlichen Laubwäldern nicht gerade seltene *Dentaria bulbifera* L., unsere Löffelkrautarten (*Cochlearia danica* L., *officinalis* L., *anglica* L.), das Sumpfwelchen (*Viola palustris* L.), unsere Sonnentauarten (*Drosera rotundifolia* L., *anglica* Huds. und *intermedia* Hayne), *Parnassia palustris* L., *Honckenya peploides* (L.) Ehrh., *Sagina nodosa* Bartl., *Lathyrus vernus* L., *Rubus saxatilis* L., *Comarum palustre* L., Fingerkrautarten (*Potentilla norvegica* L., *P. procumbens* Sibth. und *P. anserina* L.), *Alchemilla vulgaris* L., die Eberesche (*Sorbus aucuparia* Gaertn.), *Epilobium angustifolium* L. und *E. palustre* L., *Hippuris vulgaris* L., *Saxifraga granulata* L., *Chrysosplenium alternifolium* L., *Galium silvestre* Poll., *Gnaphalium dioicum* L. und *G. silvaticum* L., *Artemisia vulgaris* L., *Achillea millefolium* L., *Chrysanthemum inodorum* L., *Senecio paluster* (L.) DC., *Taraxacum officinale* Web., *Hieracium pilosella* L. und H.

<sup>26)</sup> Engler, a. a. O., S. 157.

Auricula L., Lobelia Dortmanna L., Campanula rotundifolia L., unsere Heidelbeerarten: die Moosbeere (*Vaccinium Oxycoccos* L.), die Preisselbeere oder Kronsbeere (*V. Vitis idaea* L.), die Heidelbeere oder Bickbeere (*V. Myrtillus* L.), die Rauschbeere (*V. uliginosum* L.), ferner *Andromeda polifolia* L., unsere Wintergrünarten (*Pirola uniflora* L., *P. secunda* L., *P. minor* L., *P. rotundifolia* L., *P. chlorantha* Sw.), *Menyanthes trifoliata* L., einige Ehrenpreisarten (*Veronica scutellata* L., *V. officinalis* L., *V. serpyllifolia* L.), *Euphrasia officinalis* L., *Alectorolophus minor* Wimm. et Grab., *Pinguicula vulgaris* L., *Trientalis europaea* L., *Primula acaulis* L. und *P. elatior* L., *Armeria vulgaris* Willd., *Plantago major* L. und *P. maritima* L., der Sauerampfer (*Rumex Acetosa* L.), *Polygonum Bistorta* L., die Krähenbeere (*Empetrum nigrum* L.), die gemeine Birke (*Betula alba* L.), *Luzula campestris* L., Wollgräser (*Eriophorum vaginatum* L. und *E. angustifolium* L.), *Aira caespitosa* L., *Poa pratensis* L., *Molinia coerulea* L., *Festuca rubra* L. und *ovina* L., die Fichte (*Picea excelsa* Lk.), *Cystopteris fragilis* L., *Equisetum arvense* L.

Fragen wir nach der ursprünglichen Heimath und den Wegen der Einwanderung, so hat Engler<sup>26)</sup> nachgewiesen, dass erstere nicht in Skandinavien zu suchen sei. „Nicht bloß die arktischalpinen Pflanzen, sondern auch die rein arktischen Pflanzen, sagt Engler, stammen aus verschiedenen Theilen des circumpolaren Gebietes. Ein Theil der arktischen Pflanzen hat wohl seinen Weg über Skandinavien nach dem Westen genommen, ein anderer Theil der arktischen Pflanzen ist aber nie nach Skandinavien gelangt; diese stammen aus dem nordöstlichen Asien und Nordamerika. Ein grosser Theil der gegenwärtig im arktischen Gebiete verbreiteten Pflanzen besitzt seine nächsten Verwandten in den Rocky Mountains, ein anderer Theil in den sibirischen Gebirgen.“<sup>27)</sup>

Diese Pflanzen stellten sich also ein, als in Folge der zunehmenden Wärme die Gletscher sich allmählig nach Norden zurückzogen. Die Grundmoräne blieb als der untere Geschiebemergel zurück. Das Geschiebe besteht aus einer sehr grossen Anzahl von Gesteinsbruchstücken der verschiedenartigsten Gesteine der skandinavischen Halbinsel und der jetzt von der Ostsee verdeckten Theile, welche einst die Verbindung zwischen den Ostseeinseln und mit dem Festlande darstellten.<sup>28)</sup> Das feinerriebene Material aller dieser Gesteine bildet den Mergel, der somit „aus zerriebener Kreide, zerriebenem Silurgestein, aus zerriebenen, nicht verwitterten, also kalireichen Feldspathgesteinen besteht.“<sup>29)</sup> Diese Mergelbank bietet den Pflanzen eine unerschöpfliche Nahrungsquelle. Daher

<sup>27)</sup> A. Engler, a. a. O. S. 114.

<sup>28)</sup> Vergl. W. Dames, Die Glacialbildung der norddeutschen Tiefebene, S. 17 u. 18.

<sup>29)</sup> Meyn, Bodenverhältnisse, S. 24 und 25.

beobachten wir in der auf die erste Inlandeisbedeckung folgenden Zeit, sobald die Temperatur der Luft und des Bodens für Pflanzenwuchs zuträglicher geworden ist, ein schnelles Einwandern der gleichsam im Hinterhalte liegenden südlicheren Pflanzen. Nicht wie bisher sind wir in Bezug auf diese neu einwandernde Flora auf Schlüsse angewiesen, „welche wir aus den Existenzbedingungen eines Theiles der jetzt lebenden Pflanzen und aus deren geographischer Verbreitung ziehen können,“<sup>30)</sup> sondern es sind an mehreren Punkten Schleswig-Holsteins in Torfmooren die Reste jener interglacialen Pflanzen aufgefunden worden und bei dem Baue des Nord-Ostsee-Kanals werden sicher noch manche neue, wichtige Entdeckungen dieser Art gemacht werden. Von Herrn Keilhack<sup>31)</sup> sind bei Lauenburg an der Elbe Torflager als interglacial nachgewiesen, da „sie von einer Geschiebemergelbank überlagert und von einer anderen unterteuft sind, d. h. dass sie, nach heutiger Auffassung der Geschiebemergel, ihren Platz zwischen zwei glacialen oder Moränenbildungen haben.“<sup>32)</sup> In diesem Torflager sind die Reste folgender 22 Gefässpflanzen aufgefunden worden: *Corydalis intermedia* P. M. E. (= *C. fabacea* Pers.), die auch jetzt bei uns in Hecken und Wäldern verbreitet ist; *Möhringia trinervia* Clairv., die jetzt noch viel häufiger als vorige Pflanze bei uns vorkommt; *Tilia platyphyllos* Scop. (= *T. grandifolia* Ehrh.), die unserem Gebiete jetzt kaum noch wild vorkommt, sondern wohl nur angepflanzt ist, wobei es nicht ausgeschlossen ist, dass die Sommerlinde sich jetzt selbständig mit Hülfe des Flugapparates ihrer Fruchtstände aussäen kann; dasselbe gilt von dem spitzblättrigen Ahorn (*Acer platanoides* L.), von dem, allerdings nicht mit völliger Sicherheit, zwei Merikarprien mit nur theilweise erhaltenen Flügeln in jenem Torflager aufgefunden sind, während Claudius,<sup>32)</sup> welcher jenes Torflager für tertiär hielt, die von ihm gefundenen Ahornfrüchte als die des Feldahorns (*A. campestre* L.) bezeichnete. Weitere Pflanzen, deren Reste gefunden wurden, sind folgende: *Geranium columbinum* L. (bei uns zerstreut vorkommend, in der Umgebung Lauenburgs jetzt fehlend); *Trapa natans* L., die im Gebiete jetzt ausgestorben ist. Nolte<sup>33)</sup> schreibt über die Wassernuss: „Pridem a Taube in fluvio Stechnitz ad Lauenburgum reperta; vid. J. Taube,

<sup>30)</sup> Engler, a. a. O., S. 159.

<sup>31)</sup> Konr. Keilhack, Ueber ein interglaciales Torflager im Diluvium von Lauenburg an der Elbe. (Jahrb. d. Kgl. preuss. geolog. Landesanstalt für 1884, S. 211–238), Berlin 1885.

<sup>32)</sup> W. Claudius, Flüchtiger Blick in die Natur des Südrandes des Herzogthums Lauenburg. (Jahreshefte des naturwiss. Vereins für das Fürstenthum Lüneburg II, 1866; wiederabgedruckt im Archiv des Vereins für die Geschichte des Herzogthums Lauenburg I, 1, 1884, S. 9–39 und I, 2, 1885, S. 105–128).

<sup>33)</sup> E. F. Nolte, *Novitiae florae Holsaticae*, Hamburgi 1882, S. 16, No. 74.

Beiträge zur Naturkunde des Herzogthums Lüneburg, Celle 1769, 2. Stück, p. 149. *Hactenus frustra eam quaesivi.*“ Seit einem Jahrhundert ist die in Schweden und Dänemark verschwundene, in Norddeutschland immer seltener werdende Wassernuss in unserem Gebiete ausgestorben. Als weitere Pflanzen des interglacialen Torflagers werden genannt: der in unseren Hecken und Gebüschern recht häufige rothe Hartriegel (*Cornus sanguinea* L.), die Moosbeere (*Vaccinium Oxycoccus* L.), der Bitterklee (*Menyanthes trifoliata* L.), *Lysimachia Nummularia* L. (deren Bestimmung jedoch nicht ganz sicher ist), die Sommereiche (*Quercus Robur* L. sp. pl., auch jetzt noch von den beiden Eichenarten bei uns der bei weitem häufigere Baum), die in Brüchen häufige gemeine Birke (*Betula alba* L. = *B. verrucosa* Ehrh.), die Haselnuss (*Corylus Avellana* L.), die in unseren Wäldern meist nur vereinzelt vorkommende Hainbuche (*Carpinus Betulus* L.), die auf unseren Mooren häufige *Salix aurita* L., vielleicht auch *S. repens* L., ferner *Iris Pseud-Acorus* L., *Phragmites communis* Trin. - *Arundo Phragmites* L., die nur noch im südlichen Theil des Gebietes wild vorkommende, sonst in Schleswig-Holstein ausgestorbene Kiefer (*Pinus silvestris* L.), die bei uns jetzt nur angepflanzt vorkommenden Fichte<sup>34)</sup> (*Picea excelsa* Lk.) und Lärche (*Larix decidua* Mill.), sowie endlich vielleicht *Equisetum limosum* L.<sup>35)</sup>

Setzen wir uns aus jenen Resten ein Bild der damaligen Flora zusammen, so erkennen wir, dass die klimatischen Verhältnisse den jetzt bei uns vorhandenen im Wesentlichen geglichen haben. Wir begegnen einem aus Laub- und Nadelholz zusammengesetzten Walde, in dem allerdings eine Anzahl von Bäumen vorkommen, die jetzt nicht mehr in unserer Pflanzenwelt heimisch sind, so der Sommerlinde, dem spitzblättrigen Ahorn und der Lärche; allein das Klima, unter dem jene Bäume zu gedeihen vermögen, entspricht dem jetzt bei uns herrschenden, und dass sie ausgestorben sind, ist auf andere Ursachen zurückzuführen.

<sup>34)</sup> Es ist nur ein einziger Fichtensamen durch Herrn Keilhack in dem Torflager aufgefunden worden; auch mir ist es nicht gelungen, noch andere Fichtensamen in demselben zu entdecken. Ueber die Richtigkeit der Bestimmung dieses Samens schreibt mir Herr Prof. Nobbe (Tharandt): „Ich erinnere mich nicht mehr im Detail des betr. Objekts und der für die botanische Bestimmung desselben massgebenden Momente, wohl aber, dass ich damals meiner Sache ganz sicher zu sein glaubte. Deshalb zweifle ich auch heute noch nicht an der Richtigkeit der Bestimmung.“ Ich möchte schon hier bemerken, dass ich den unzweifelhaften Nachweis des früheren Vorkommens der Fichte in Schleswig-Holstein durch die weiter unten zu besprechende Untersuchung des untermeerischen Torfes von der Westküste von Sylt erbracht habe.

<sup>35)</sup> Das Vorkommen von *Equisetum limosum* ist zweifelhaft. Herr Dr. Keilhack zeigte mir das Rhizom dieser Pflanze in dem Torfe und bemerkte dabei, dass dasselbe wahrscheinlich eine recente Bildung und erst neuerdings in die fossilen Schichten eingedrungen sei. Es hatte das Aussehen der übrigen fossilen Pflanzemeste.

Es geht weiter aus dieser so zusammengesetzten Wald- und Sumpfflora hervor, dass die Inlandeismassen sich weit zurückgezogen haben müssen; denn in der Nähe so gewaltiger Eismassen, wie sie zu Anfang der Diluvialzeit die norddeutsche Tiefebene bedeckt haben, kann eine so zusammengesetzte Pflanzengemeinschaft nicht existiren. Von den aufgefundenen Pflanzen finden sich, wenn wir *Picea* und *Equisetum* als zweifelhaft ausschliessen, „nur sieben nördlich vom Polarkreise<sup>36)</sup> (*Pinus silvestris*, *Betula verrucosa*, *Menyanthes trifoliata*, *Corydalis intermedia*, *Oxycoccus palustris*, *Salix aurita*, *Phragmites communis*) und sechs überschreiten, wenigstens in Skandinavien, nach Norden hin den 60. Breitengrad nicht (*Carpinus Betulus*, *Trapa natans*, *Larix europaea*, *Tilia platyphylla*, *Cornus sanguinea* und *Geranium columbinum*), während alle übrigen zwischen 60° und dem Polarkreise die Nordgrenze ihrer Verbreitung erreichen. Alle jene Pflanzen aber sind in der kälteren gemässigten Zone in Europa ganz allgemein verbreitet und eine derselben, *Trapa natans*, hat ihr Hauptverbreitungsgebiet sogar in südlicheren Gegenden und geht nur ganz zerstreut bis zum 56. Grade nach Norden. Da ausserdem alle jene Pflanzen auch heutzutage in Norddeutschland und speciell in der weiteren Umgebung Lauenburgs sich finden, so ist gewiss der Schluss gerechtfertigt, dass die klimatischen Verhältnisse zur Zeit der Bildung der beschriebenen Torflager von den heutigen im Wesentlichen nicht verschieden waren.“

Allerdings war der damalige Wald von dem jetzigen sehr verschieden. Unsere hauptsächlichsten Waldbäume sind bekanntlich die Buche, dann die Eiche. Nach den aufgefundenen Resten zu schliessen, waren damals Linde und Hainbuche die häufigsten Waldbäume, denen sich Eiche und spitzblättriger Ahorn, Kiefer und Lärche zugesellten, während Haselstrauch das Unterholz bildete. An den Waldrändern und Lichtungen entfalteten Lerchensporn und Taubenfuss ihre rothen Blüten, *Lysimachia Nummularia* und *Moehringia trinerria* wachsen an feuchten Stellen mit dem rothen Hartriegel zusammen, in Sümpfen und Mooren findet sich Fieberklee, Schwertlilie und Schilfrohr und zwischen den Sphagnumpolstern die zierliche Moosbeere, während sich an den Rändern Weiden und Birken angesiedelt hatten und in den Wasserläufen die Wassernuss ihre dornigen Früchte entwickelte.

Es sind noch andere Torfinoore aus jener Periode bekannt geworden. Durch Herrn Dr. R. von Fischer-Benzon wurde mitgetheilt, dass bei Landwehr (am Kanal unweit Kiel) beim Bohren eines Brunnens Torf zu Tage gefördert sei. Die nähere Untersuchung ergab, dass hier ein interglaciales Torflager vorlag, aus dem sich Reste von Pflanzen

<sup>36)</sup> Keilhack, a. a. O., Seite 236 und 238.

und Thieren erkennen liessen. Die Schuppen vom Flussbarsch und die Gehäuse der Scheibenschnecke (*Planorbis*) liessen sich nachweisen, sowie die Reste von *Prunus Padus* L., *Corylus Avellana* L., *Betula alba* L., *Salix cinerea* L., *S. aurita* L. und *S. Caprea* L., *Hypnum* sp. (*H. scorpioides* und *stellatum*). Wir lernen hier eine interglaciale Bruchflora kennen, auf welche eine Moorflora folgt. In den untersten aus Blättertorf bestehenden Schichten herrschte die Zitterpappel, die graue Weide und der Faulbaum vor, worauf Moorbildung folgte und die übrigen genannten Pflanzen sich einstellten. — Herr Prof. A. Haas machte in derselben Sitzung des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein (14. I. 89) darauf aufmerksam, dass er „am südlichen Ende der Kieler Bucht neuerdings Torfbildungen beobachtet habe, zweifellos interglacialer Entstehung, die aber eine Bestimmung der darin enthaltenen, zu Mulm zerfallenden Pflanzenreste nicht mehr gestattet haben.“<sup>37)</sup> Die Ausgrabungen des Nord-Ostsee-Kanals werden, wie schon angedeutet, zweifellos noch manche solcher interessanter Torflager zu Tage fördern.

Nach den obigen Auseinandersetzungen muss die auf die erste Inlandeisbedeckung folgende Zeit von sehr beträchtlicher Dauer gewesen sein. „Dann kam das Inlandeis nochmals zum Vorrücken und bedeckte wiederum, wenn auch nicht in so ausgedehntem Maasse, wie das erste Mal, das norddeutsche Tiefland, auch hier nochmals auf die interglacialen Bildungen eine neue Grundmoräne aufschüttend. Nicht aus derselben Richtung, wie diejenige der ersten Vereisung war, ist die zweite Inlandeisbedeckung zu uns gekommen; im Gegensatz zu der nord-südlichen Richtung, in welcher sich die erste Eisdecke fortbewegt hat, scheinen die Eismassen der zweiten Vereisung mehr von Osten her zu uns gekommen zu sein, und zwar von Finnland über Esthland und Livland, hier nach Westen und Nordwesten umbiegend und über Südschonen unsere Gegenden erreichend.“<sup>38)</sup>

Wenn auch die erste Inlandeisbedeckung bei weitem gewaltiger war, als die zweite, so ist diese doch von grösserem Einfluss auf die Bodengestaltung Schleswig-Holsteins gewesen, als jene. Beim Abschmelzen des ersten Inlandeises ergossen sich mächtige Ströme in die Ostsee, deren Wasserfülle in demselben Maasse abnahm, wie das Abschmelzen erfolgte. Daher entstanden in den Betten der allmählig zu Bächen werdenden oder ganz versiegenden Flüssen, Stellen mit stagnirendem Wasser, so dass sich ausgedehnte Moore und Torflager entwickelten. Diese wurden dann zum Theil von der Grundmoräne des

<sup>37)</sup> Haas, Bodenbeschaffenheit, S. 63.

<sup>38)</sup> Haas, Bodenverhältnisse, S. 64.



von neuem heranrückenden Eises überschüttet, und auf diese Weise sind uns jene für die Erkenntniss der früheren Flora so wichtigen Torfmoore, (von denen unterdessen wieder eins bei Holtenau entdeckt ist), erhalten. Hieraus folgt weiter, dass die Flora der Interglacialzeit wenigstens theilweise dem Untergange geweiht war. Die zweite nur lokale Eisbedeckung reichte bis zum Westrande der östlichen Hügellandschaft.<sup>39)</sup> Wie ich oben auseinandergesetzt habe, muss die Dauer der Interglacialzeit eine recht beträchtliche gewesen sein, denn sonst hätten die beschriebenen Wälder sich nicht bilden können. Es ist ja aber auch möglich, dass erst dann, als im Osten der zweite Inlandeisstrom vorrückte, im Westen die erste Inlandeisbedeckung schwand. In beiden Fällen ist es möglich, dass sich Pflanzen der Interglacialzeit während der Zeit der zweiten Vereisung halten konnten, gegen Kälte empfindlichere sich dagegen vor dem Eise so lange nach Süden zurückzogen, bis sich das Schmelzen des zweiten und letzten Eises vollzogen hatte. Dann konnten die Pflanzen wieder vorrücken. Ob viele Pflanzen bereits während der Interglacialzeit vorhanden waren oder erst nach derselben einrückten, ist für unsere Betrachtungen ziemlich gleichgültig. Es werden die Ergebnisse, welche vorliegen, sich auf zwei Wanderungen vertheilen.<sup>40)</sup>

Wie schon angedeutet, war die zweite Inlandeisbedeckung auf die Bodengestaltung Schleswig-Holsteins von tiefgehendem Einflusse. Während der Interglacialzeit ergossen sich die schleswig-holsteinischen Ströme in die Ostsee. In Folge von Zusammenschiebungen oder Stauchungen des Untergrundes durch das vorrückende, zweite Inlandeis wurden sie von der Ostsee abgeschnitten, insbesondere musste die Eider, statt wie zur Interglacialzeit dort ihren Endlauf zu haben, was jetzt „Kieler Hafen“ genannt wird, einen anderen Weg einschlagen. Als dann auch das zweite Inlandeis schmolz, vereinigte sich das Abschmelzwasser mit den vorhandenen Wasserläufen zu grossen Strömen und so musste die Eider an dem Stauchungswall entlang fliessend der Nordsee tributpflichtig werden.<sup>41)</sup>

Als die Wassermassen dann wieder spärlicher flossen, wurden die Ströme auf kleine Flüsse reducirt; ihre ehemaligen Betten wurden, wie nach dem ersten Eise, in Moore umgewandelt oder blieben als

<sup>39)</sup> Vgl. die Skizze der zweiten Ausbreitung des skandinavischen Landeises in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, 1885, 37. Band, Tafel 13, sowie die von Herrn Felix Wahnschaffe übersetzte Abhandlung des Herrn Gerard de Geer in Stockholm: Ueber die zweite Ausbreitung des skandinavischen Landeises. (A. a. O., S. 177—206).

<sup>40)</sup> Vgl. Engler, Entwicklungsgeschichte, I, S. 156.

<sup>41)</sup> Vgl. H. Haas, Warum fliesst die Eider nicht in die Ostsee? Kiel, 1886 und von dems. Verf.: Die Entstehung der Kieler Förhrde, der Eckernförder Bucht und der Schlei. (Mittheilungen des mineralog. Instituts der Universität Kiel, 1888, Band 1, Heft 1).

Scen zurück. Die meisten unserer Landseen sind aber wohl schon früher als „Depressionen des Untergrundes der ersten Inlandeisbedeckung“<sup>42)</sup> entstanden, einzelne sind auch wohl „nur Wasserausfüllungen von in Folge der Stauchungen selbst entstandenen Vertiefungen.“<sup>42)</sup>

Die Bildung der Föhrden der Ostküste ist zurückzuführen, „auf die summirten Wirkungen der erodirenden Thätigkeit des fließenden, des Meereswassers und des Inlandeises.“<sup>43)</sup> Was die Bildung der Westküste anbetrifft, so ist das tertiäre Gebilde derselben durch die erste Inlandeisbedeckung fast gänzlich zerstört worden. Die Nordseeküste verlief nach der Eiszeit östlicher als jetzt „und ist zum Theil heute noch angedeutet durch den local sehr steilen Abfall der Geest zur Marsch.“<sup>44)</sup> Auf dem jetzigen Mittelrücken unserer Halbinsel entstanden durch das Abschmelzwasser des zweiten Inlandeises Wasserläufe, die, als durch das Zurückweichen der Gletscher die Zufuhr des Wassers sich verminderte und endlich ganz aufhörte, wie gesagt, zu den ausgedehnten Moorbildungen jener Gegenden Veranlassung gab. Die Abschmelzwasser des zweiten Inlandeises führten aber auch die fruchtbaren Thontheilchen des Geschiebemergels als feine Schlämmpunkte mit und liessen auf dem jetzigen Höherücken nur Geröll und Sandablagerungen, die heutige Haide und Geest, zurück, während sie ihr feinstes Material dem Meere zuführten. Diese Thontheilchen sind der erste Anlass zur Bildung der Marsch gewesen und bedingen die grosse Fruchtbarkeit jener sich später aus dem Meere erhebenden Formation.<sup>45)</sup> Die Thätigkeit der Pflanzen bei der Marschbildung wird weiter unten geschildert werden.

Nachdem also die Föhrden der Ostküste entstanden waren, konnten sich diese mit den Pflanzen der Ostsee besiedeln. Die Entwicklungsgeschichte der Ostseeflora an den schleswig-holsteinischen Küsten hat Prof. Reinke<sup>46)</sup> in ihren Grundzügen entworfen. Wir folgen seiner Darstellung: Die Möglichkeit des Pflanzenwuchses entstand in der Ostsee erst nach dem Abschmelzen und Zurückweichen des letzten Inlandeises, denn während der Zeit der zweiten Vereisung war das Becken der Ostsee völlig mit Eis erfüllt, welches das etwa vorhandene

<sup>42)</sup> H. Haas, Entstehung der Föhrden, S. 31.

<sup>43)</sup> Haas, Bodenverhältnisse, S. 147.

<sup>44)</sup> Haas, Bodenverhältnisse, S. 149.

<sup>45)</sup> Vgl. H. Haas, Bodenbeschaffenheit, S. 149 und 150, und K. Keillack, Vergleichende Beobachtungen an isländischen Gletschern und norddeutschen Diluvialablagerungen. (Jahrb. d. geol. Landesanstalt für 1888, S. 164 ff.).

<sup>46)</sup> J. Reinke, Algenflora der westlichen Ostsee deutschen Antheils. Separatabdruck aus dem 6. Bericht der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere. Kiel 1889, Seite 93—101.

gewesene Pflanzenleben in derselben zerstörte. Demnach ist der Ursprung unserer Flora erst in die Periode nach der zweiten Glacialzeit zu verlegen, sie kann nur postglacial aus der Nordsee in das Ostseebecken eingewandert sein. Aber die Bevölkering der Nordsee mit Pflanzen hatte vorher auch nur schrittweise erfolgen können nach Massgabe des Zurückweichens der Eisbedeckung, sie erfolgte durch Einwanderung der damals in den Nachbardistrikten vorhandenen Algen.

Da die Eismassen jedenfalls nur wenig Salztheile eingeschlossen enthielten, so muss das Ostseebecken sich anfänglich mit süßem Wasser, dem Schmelzwasser des Eises, angefüllt haben. Vermuthlich sehr frühzeitig ist dann aber durch Einströmung des salzreichen Nordseewassers ein ähnlicher Zustand, eine ähnliche Beschaffenheit der Zusammensetzung des Ostseewassers eingetreten, wie sie jetzt existirt. Daher konnten zunächst nur solche Arten in die Ostsee eindringen, welche befähigt waren, einen geringeren Salzgehalt zu ertragen. Unter diesen waren wiederum diejenigen die ersten Einwanderer, welche die geringsten Ansprüche an Salzgehalt stellen und die man daher heute noch in der östlichen Ostsee findet. Mit dem weiteren Zurückweichen des Eises nahm der Salzgehalt der westlichen Ostsee allmählig zu, und so drangen nach und nach auch an grösseren Salzgehalt gebundene Formen ein, deren Vorkommen sich noch heute auf die westliche Ostsee beschränkt. Durch das Schmelzwasser des Eises musste das Ostseewasser viel länger eine niedrigere Temperatur behalten, als das Nordseewasser; aus diesem Grunde waren wohl die arktischen Elemente der Nordseeflora grossentheils früher in die Ostsee eingewandert als die atlantischen. Noch jetzt trägt die Algenflora der Ostsee einen vorwiegend subarktischen Charakter.

Somit ist die Ostseeflora ihrer Entstehung nach ein Ableger der Nordseeflora, daher muss auch deren Entwicklungsgeschichte angedeutet werden. Durch die sich über die ganze Nordsee bis an die Südostspitze von England vorschiebenden Eismassen der ersten Vergletscherung wurde eine hochnordische Flora nach Süden gedrängt, während die atlantischen Arten vor dem Eise und dem sich abkältenden Klima herflohen, sofern sie dasselbe nicht zu ertragen vermochten. So entstand in den Gegenden, wo einst die rein atlantischen Arten herrschten, eine Mischungsflora, wie sie noch heute das nördliche Eismeer und einen grossen Theil des atlantischen Oceans bevölkert. Als dann das Eis gegen Norden zurückwich und an den Küsten der Nordsee wieder ein gemässigtcs Klima an die Stelle des kalten trat, rückten die atlantischen Pflanzen wieder nordwärts vor, während von den arktischen ein Theil, welcher das wärmere Wasser zu ertragen vermochte, sich hielt. So war denn die Nordseeflora am Ende der Eiszeit im Grossen und Ganzen die gleiche wie heut: eine Mischung atlantischer und arktischer

Elemente. Die Zahl der Arten hat sich seit jener Zeit durch Einwanderung und durch endemische Neubildung um einen geringen Procentsatz vermehrt.

Die Einwanderung dieser Flora in die Ostsee brauchen wir uns keineswegs so vorzustellen, als ob nach dem Aufthauen des westlichen Ostseebeckens die ganze Nordseeflora, sofern sie jetzt auch baltisch ist, sich in relativ kurzer Zeit in die Ostsee ergossen habe; im Gegentheil, es ist anzunehmen, dass der Process der Einwanderung ein sehr langsamer war, dass manche Arten erst relativ spät eingedrungen sind, und dass dieser Process in der Gegenwart fort dauert. In der Ostsee mögen nach der Glacialzeit sich auch einige endemische Arten gebildet haben. Für einige verhältnissmässig auffallende und in manchen Theilen der westlichen Ostsee häufige Formen scheint es unwahrscheinlich, dass dieselben, wenn sie in anderen Meeren vorkämen, dort nicht gefunden wären, z. B. *Phyllophora Bangii*, *Desmotrichum balticum*, *D. scopulorum*, *Halorhiza vaga*.

### III. Das Alluvium.

Die Pflanzenwelt, welche in die vom Eise frei gegebenen Länder einfiel, war diejenige, welche sich während der Eisbedeckungen zurückgezogen hatte und nunmehr ihr altes Besitzthum wieder beziehen konnte. Es waren, wie bereits angedeutet, an günstigen Orten vielleicht Glacialpflanzen (im weitesten Sinne) zurückgeblieben, sonst waren sie nach dem zweiten Eise wieder gekommen und hatten sich, nachdem auch vielleicht eine zweite Tundren-Vegetation verschwunden war und je mehr Land vom Eise entblösst wurde, mehr und mehr ausgebreitet. Nicht lange sollten sie sich aber eines dauernden Besitzes des Gebietes erfreuen; sie mussten den Kampf mit den Einwanderern aufnehmen. Diese waren aber dem allmählig wärmer werdendem Klima angepasst und die echten Glacialpflanzen wurden mehr und mehr verdrängt und zogen sich wieder auf die ihnen zusagenden Moore zurück, wo sie noch heutzutage stellenweise angetroffen werden. Während der Glacialperiode hatten sich aber auch viele Pflanzen in Europa halten können, welche vor jener Zeit eingewandert waren, sie hatten sich während der Eisbedeckung nur weiter nach dem Süden zurückgezogen. Ebenso waren in Südeuropa auch aus der Tertiärzeit einige Ueberreste vorhanden, welche nun in das wieder frei gewordene Terrain einrückten. Doch „drangen die zunächst nach der Eiszeit einwandernden Arten vorzugsweise über die östliche Grenze in Norddeutschland ein.“<sup>47)</sup> Im süd-

<sup>47)</sup> H. Potonié, Die Pflanzenwelt Norddeutschlands in den verschiedenen Zeitepochen, besonders seit der Eiszeit. Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge, Herausgegeben von R. Virchow und Fr. von Holtzendorff, Neue Folge, erste Serie, Heft II, Seite 19.

östlichen Europa nämlich bildeten sich wie im westlichen Asien durch Zurückziehen des bisherigen Meeres die Steppen aus, deren Bewohner ihre Einwanderung in Norddeutschland beginnen. Die aus den Gebieten nördlich und nordwestlich vom schwarzen Meere, also aus den pontischen Gegenden kommenden Pflanzen treten in grosser Anzahl die Reise an, weshalb letztere als pontische Pflanzen bezeichnet werden. Die Steppenpflanzen haben mit den Glacialpflanzen die kurze Vegetationsdauer gemeinschaftlich, doch ist ihnen während des trockenen Sommers Zeit zum Heranreifen der Früchte, bezüglich der Samen gegeben. Es ist klar, dass Pflanzen mit längerer Vegetationsdauer jene Gebiete nicht zu durchwandern vermochten, dass also von Osten her nur solche Pflanzen zu uns kommen konnten, mithin die anderen mehr Feuchtigkeit liebenden aus dem Westen und Süden einwandern mussten.

Die Steppenpflanzen sind ausgezeichnet durch schlanken, hohen Bau, „schmale, oft fast borstenförmige, steife Blätter oder Blattheile, welche bei dem Eintritt grösserer Trockenheit widerstandsfähiger sind, da sie durch ihre grosse Festigkeit und sonstige Bauart besonders gegen Verschrumpfung und gegen vollständiges Austrocknen geschützt sind<sup>48)</sup>.“ Bei einigen schützen saftreiche Gewebe oder Oberhautpanzer vor dem Austrocknen, bei anderen mässigt ein Haarkleid die Einwirkung starker Sonnenbestrahlung und verlangsamt so die Verdunstung, so dass der Zufluss durch die Wurzeln längere Zeit unterbrochen werden kann, ohne die Existenz der Pflanzen in Frage zu stellen.<sup>49)</sup> Es lässt sich wohl nicht bezweifeln, dass die Steppenflora ehemals eine weite Verbreitung in Norddeutschland hatte. Wir können dies zwar nicht aus Pflanzenresten, wohl aber aus einer Steppenfauna schliessen, da man fossile Reste bei Braunschweig, in der Nähe von Thiede bei Wolfenbüttel und bei Westeregeln der Magdeburger Böhre gefunden sind. Nehring fand hier die Ueberreste einiger Nagethiere (*Arctomys Bobac*, *Spermophilus altaicus*, *Lagomys pusillus*, *Alactaga jaculus* etc.), die heutzutage in den südsibirischen und südrussischen Steppen wohnen. Es ist ohne Zweifel hieraus zu schliessen, dass zu der Zeit, als jene Thiere Deutschland bevölkerten, eine zu ihrer Lebensweise in Wechselbeziehung stehende Pflanzenwelt vorhanden war. Es ist aber sehr unwahrscheinlich, dass die durch das vom Inlandeise mitgebrachte Salz entstandenen Steppen eine bis in unsere Gegenden reichende Ausbreitung hatten, da keine echten Steppenpflanzen bei uns vorkommen, sondern wir dürfen wohl nur annehmen, dass die Steppen bis an den Harz und das thüringische Bergland sich erstreckt haben.

<sup>48)</sup> H. Potonié, die Pflanzenwelt Norddeutschlands, S. 20.

<sup>49)</sup> Vgl. Grisebach, a. a. O., S. 421, 422.

Von eigentlichen Steppenpflanzen ist *Thesium intermedium* Schrad. bei Reinbeck angegeben worden, doch hat sich diese Angabe nicht bestätigt.<sup>50)</sup> Sodann führt Nolte<sup>51)</sup> *Stipa pennata* L. als eine schleswig-holsteinische Pflanze ohne weitere Angabe auf, doch ist die Pflanze von keinem neueren Botaniker bei uns beobachtet worden, so dass Nolte wohl zufällig verwilderte Pflanzen gefunden hat. Endlich ist einmal ein Exemplar der schönen *Anemone silvestris* L. im Eutiner Gebiete (Holz zu Türck) gefunden worden, während die von mir als *Inula hirta* L. vom Tienerberg bei Fargmiel in Land Oldenburg beschriebene Pflanze<sup>52)</sup> wohl die behaarte Form von *Inula salicina* L. ist. Die beiden Pflanzen haben eine ausserordentliche Aehnlichkeit, so dass die blosse Beschreibung wohl irre leiten konnte, zumal auch der Standort der Oldenburger Pflanze mit dem der wahren *Inula hirta* L. übereinstimmt. Der Vergleich einer echten *I. hirta* (von Hachelbich bei Sondershausen) mit der Oldenburger *Inula* zeigt, dass die Blätter beider Pflanzen Weidenblättern ähnlich sind und wie diese glänzen, der Hauptunterschied aber darin liegt, dass die Blätter der ersteren etwas stengelumfassend sind.

So sind denn echte Steppenpflanzen im Gebiete nicht vorhanden, wohl aber sind von pontischen Pflanzen folgende zu nennen: die in Lauenburg und Südholstein nicht seltene *Pulsatilla pratensis* L., der in Lauenburg und bei Lübeck hin und wieder vorkommende Alpenklee (*Trifolium alpestre* L.), die in Land Oldenburg und im nordöstlichen Schleswig vorkommenden *Spiraea Filipendula* L., die im Osten hie und da sich findende *Fragaria viridis* Duchesne (= *F. collina* Ehrh.), die nur bei Lübeck vorkommende *Potentilla opaca* L., das gleichfalls nur im Lübecker Gebiet beobachtete *Laserpitium prutenicum* L., die an der Elbe häufige, auch sonst nicht gerade seltene *Artemisia campestris* L., unsere weisse Wucherblume (*Chrysanthemum Leucanthemum* L.), die bei uns meist häufige *Centaurea Scabiosa* L., der auf hohen Heiden und in Kratts meist nicht seltene *Achyrophorus maculatus* Scop., die früher bei Hamburg beobachteten *Hieracium stoloniflorum* W. et K. und *H. pratense* Tausch, das früher im Flottbecker Holz bei Hamburg gefundene *Symphytum tuberosum* L., das neuerdings bei Dockenhuden unterhalb Altona wieder beobachtet, aber hier vielleicht nur verwildert ist, der bei uns meist häufige Natterkopf (*Echium vulgare* L.), die vielleicht auch nur verwilderten, seltenen Königskerzen *Verbascum Blattaria* L. und *V. Lychnitis* L., die nur bei Lübeck beobachtete,

<sup>50)</sup> Vergl. P. Knuth, Flora von Schleswig-Holstein, S. 585.

<sup>51)</sup> E. F. Nolte, Novitiae Florae Holsaticae, S. 12, No. 33.

<sup>52)</sup> Knuth, l. c., S. 391.

vielleicht schon ausgestorbene *Galeopsis pubescens* Bess., die nur im südlichen Theile des Gebietes bis Land Oldenburg wild vorkommende *Betonica officinalis* L., das am Strande häufige Salzkraut (*Salsola Kali* L.), die im Teuringkratt bei Döstrup (Kreis Tondern), bei Lübeck vorkommende, früher auch im Sachsenwalde am Wege nach Möhnsen im Bereiche der Heide inmitten des Waldes beobachtete *Gymnadenia conopea* L., die ehemals bei Apenrade gefundene, jetzt aber wohl schon ausgestorbene *Spiranthes autumnalis* Rich., die gleichfalls verschollene *Iris sibirica* L., die früher am Elbufer bei Hamburg gefunden ist, die sehr seltene, vielleicht nur in Ost-Holstein vorkommende *Gagea minima* (L.) Schult., das vor langer Zeit auf dem Oldenburger Stadtfeld gefundene, dort für wild gehaltene, vielleicht aber nur verwilderte *Allium sphaerocephalum* L., die gleichfalls für wild gehaltene, früher bei Neustadt gefundene, jetzt noch im Eimsbütteler Holz bei Hamburg vorkommende, von Einigen hier für angesäet gehaltene *Poa bulbosa* L., die auf Wiesen und an Wegrändern gemeine weichhaarige Trespe (*Bromus mollis* L.), die nur am hohen Elbufer und an der Trave vorkommende Dach-Trespe (*Bromus tectorum* L.), die bei Hamburg in der Bille noch vorkommende, im Lübecker Stadtgraben verschwundene *Salvinia natans* (L.) All.

Ueberblicken wir noch einmal die ganze Schaar unserer pontischen Pflanzen und sehen wir von denjenigen ab, welche vielleicht nur verwildert sind (*Symphytum tuberosum* L., *Verbascum Blattaria* L., *V. Lychnitis* L., *Allium sphaerocephalum* L., *Poa bulbosa* L.), so machen wir die Beobachtung, dass nur wenige zu unseren häufigeren oder gar gemeinen Pflanzen gehören (*Chrysanthemum Leucantemum* L., *Artemisia campestris* L., *Centaurea Scabiosa* L., *Achyrophorus maculatus* Scop., *Echium vulgare* L., *Salsola Kali* L., *Bromus mollis* L.), die anderen zu den seltensten Bürgern der einheimischen Flora gehören, manche bereits ausgestorben oder doch dem Untergange geweiht sind, offenbar, weil ihnen, den früheren Bewohnern der pontischen Gegenden, die Verhältnisse ihrer neuen Heimath nicht zusagen.

Als Reste der Steppenflora werden auch unsere Strandpflanzen angesehen. Das von den Eismassen eingeschlossene, mechanisch beigemengte Kochsalz machte den Boden allerdings zuerst salzhaltig; bald aber wurde das Salz durch die Schmelzwasser der gewaltigen Eisbedeckung und durch Regen ausgelaugt und nun zogen sich jene Pflanzen dahin zurück, wo ihnen wieder Salz zur Verfügung stand, sie folgten dem zurückweichenden Eise bis an die Meeresküste oder siedelten sich an salzhaltigen Stellen des Binnenlandes an. Es möge hier erwähnt werden, dass den Pflanzen die Salztheilchen nicht durch die Luft zugeführt werden, sondern dass sie dieselben dem salzigen Boden entnehmen. Die Seeluft enthält nur in unmittelbarer Nähe der Brandung Salz-

wassertheilchen, welche aber schon nach kurzer Zeit niederfallen, nur bei ganz starken Stürmen kann Salzwasser durch die Luft eine grössere Strecke landeinwärts getragen werden.<sup>53)</sup>

Das von den aus dem Osten kommenden Pflanzen eingenommene Gebiet (der Meeresstrand ausgenommen) wurde ihnen von westlichen Mitbewerbern sehr bald streitig gemacht, die von den Küsten des atlantischen Oceans und des westlichen Mittelmeeres in die nunmehr wieder mit einem warmen Klima ausgestatteten Gebiete vorrückten. Viele kamen nicht bis in unsere Gegenden, sondern erreichten schon früher ihre Ostgrenze, und gerade diese Erscheinung ist eine Bestätigung der Anschauung, dass die Pflanzen aus dem Westen eingewandert sind. Jene Gewächse besitzen wieder, wie die Glacial- und die pontischen Pflanzen, einen charakteristischen Bau, der sich in der „breiteren, deutlich flächenartigen Ausbildung der Laubblätter“<sup>54)</sup> geltend macht.

Wir müssen annehmen, dass die Steppe eine verhältnissmässig kurze Zeit existirte, dass vielmehr die Mitbewerber sich sehr bald einstellten und so jene Formation entstand, welche als „parkähnlich“ bezeichnet wird, d. h. eine Steppe, welcher „Waldinseln und ausgedehnte Complexe mit einzelstehenden Bäumen nicht fehlt.“<sup>55)</sup>

Westliche Pflanzen sind: der bei uns nicht seltene *Ranunculus hederaceus* L. und der von Sonder in Torfsümpfen bei Neumünster angegebene, sonst aber nicht wieder gefundene *R. hololeucus* Lloyd, der nur in einem Erlenbruche bei Glücksburg vorkommende kletternde Lerchensporn (*Corydalis claviculata* DC.), die von Sonder bei Hamburg entdeckte, hier vielleicht aber nur eingewanderte *Fumaria muralis* Sonder<sup>56)</sup>, die an unseren Bächen und Quellen nicht seltene Brunnenkresse (*Nasturtium officinale* R. Br.), die seltene (bei Kiel und Kappeln und auf Alsen vorkommende) *Barbarea intermedia* Boreau, die auf torfigen Wiesen und Heiden sich hin und wieder findende *Polygala depressa* Wender., die wahrscheinlich nicht wilde, sondern eingeschleppte *Silene conica* L., das nur in den Sylter Dünen bei List beobachtete *Cerastium tetrandrum* Curt., die an Wegen hie und da vorkommende, vielleicht nur verwilderte *Malva moschata* L., das namentlich in Kratts und auf hohen Heiden nicht seltene, in Wäldern zerstreut vorkommende *Hypericum pulchrum* L., der an sandigen Orten zerstreut vorkommende *Ulex europaeus* L., der auf unseren Heiden häufige englische Ginster (*Genista anglica* L.), die früher im Eppendorfer Moor bei Hamburg

<sup>53)</sup> P. Knuth, Ueber den Ozon- und Kochsalzgehalt der Seeluft. „Natur“ 36. Jahrg., No. 42, S. 498 und 499.

<sup>54)</sup> H. Potonié, a. a. O., S. 23.

<sup>55)</sup> Verhandl. der Berliner anthropolog. Gesellschaft, 1882, Heft 4.

<sup>56)</sup> Vgl. die Bemerkung über diese Pflanze bei den Schutt- und Ackerpflanzen.



und bei Lohe in der Nähe von Husum beobachtete, jetzt aber an beiden Standorten wohl verschwundene *Isnardia palustris* L., die bei Kiel häufige, sonst sehr zerstreut vorkommende *Bryonia dioica* Jacq., die nur in der Nähe von Husum bei Petersburg aufgefundene *Bulliarda aquatica* (L.) DC., das in torfigen Sümpfen zerstreut vorkommende *Helosciadium inundatum* (L.) Koch, die auf sumpfigen Wiesen, besonders an der Ostseeküste meist nicht seltene Rebendolde (*Oenanthe Lachenalii* Gmel.), die am Elbufer und an der ganzen Ostseeküste nicht seltene, sonst sehr zerstreut vorkommende *Pulicaria dysenterica* (L.) Gaertn., die bei uns recht seltene (wohl nur noch bei Hamburg und Lütjenburg vorkommende) *Cotula coronopifolia* L., der auf unseren Wiesen und in feuchten Gebüschern nicht seltene *Senecio aquaticus* Huds., der auf den Marschdeichen bei Husum recht selten gewordene *Carduus tenuiflorus* Curt.<sup>57)</sup>, die auf Triften und Wiesen namentlich im Süden nicht seltene *Thrinchia hirta* Rth., die von Hornemann auf Föhr und Sylt angegebene, neuerdings doch vergebens gesuchte *Wahlenbergia hederacea* (L.) Rchb., die auf unseren Torfmooren und feuchten, sumpfigen Heiden sehr häufige *Erica Tetralix* L., die in Wäldern und Gebüschern meist nicht seltene Stechpalme (*Ilex aquifolium* L.), die auf feuchten Sandtriften und Moorboden recht seltene *Cicendia filiformis* (L.) Delarbre, die an Bächen, Gräben, Quellen bei uns gleichfalls recht seltene *Scrophularia Ehrharti* Stev., die auf Sandfeldern im Süden des Gebietes oft recht häufige, nach Norden zu immer seltener werdende *Galeopsis ochroleuca* Lmk., die von Nolte<sup>58)</sup> in Schleswig-Holstein angegebene, im Gebiet nicht vorkommende, wenigstens neuerdings nicht beobachtete *Scutellaria minor* L., der nur im südwestlichen Theile (bis Kellinghusen) vorkommende *Gamander* (*Teucrium Scorodonia* L.), die in unseren Laubwäldern an schattigen, quelligen Stellen verbreitete *Lysimachia nemorum* L., der an der Küste, besonders an der Westküste verbreitete *Plantago Coronopus* L., der auf moorigem Heideboden des Mittelrückens sehr häufige *Gagel* (*Myrica Gale* L.), der in Sümpfen, Gräben, an Seeufemern recht zerstreut vorkommende *Alisma ranunculoides* L., das auf Heide- mooren des Mittelrückens verbreitete *Narthecium ossifragum* Huds., die nur von Flensburg, Tondern und Röm bekannte *Heleocharis multicaulis* (Sm.) Koch, der in Gräben, Sümpfen, Teichen hin und wieder vorkommende *Scirpus fluitans* L., die sich nur an Elbe und

<sup>57)</sup> Es ist unwahrscheinlich, dass diese Pflanze bald nach der Eiszeit zu uns gekommen ist und sich später auf den erst vor verhältnissmässig kurzer Zeit aufgeworfenen Marschdeichen gehalten hat, an ihren ursprünglichen Standorten aber verschwunden sein sollte. Ihr Vorkommen auf den Marschdeichen ist sicherlich auf eine spätere Einschleppung zurückzuführen.

<sup>58)</sup> Nolte, *Novitiae Florae Holsaticae* No. 311.

Eider findenden *Scirpus trigonus* Rth. (= *S. triquetus* Aut. = *S. Pollichii* Godr. et Gren.) und *S. Duvalii* Hoppe (= *S. carinatus* Sm.), die nur an der Elbe vorkommende *Carex ligerica* Gay, das bei Hamburg vielleicht nur verwilderte *Anthoxanthum Puelii* Lec. et Lam., die bei Trittau, in Eiderstedt, Tondern und auf Röm vorkommende *Aira discolor* Thuill. und die in torfigen Sümpfen und schlammigen Ufern recht seltene *Pilularia globulifera* L. —

Vorzügliche Wege der Pflanzenwanderung sind die Flussthäler. Für unser Gebiet ist die Elbe die wichtigste Heerstrasse für die vordringenden Pflanzen. Als sich das Flussnetz der norddeutschen Tiefebene ausgebildet hatte, konnten die an den Quellen und an den Ufern der Flüsse vorhandenen Pflanzen ihre Wanderung ungestört ausführen, und es begann hiermit eine weitere Epoche in der Entwicklungsgeschichte unserer Pflanzenwelt. Von solchen Flussthal- oder Niederungspflanzen sind zu nennen: Der früher am Elbufer bei Hamburg<sup>59)</sup>, neuerdings bei Seedorf im Kreise Segeberg<sup>60)</sup> angegebene *Cucubalus baccifer* L., das in Gebüsch besonders im Osten hin und wieder vorkommende *Hypericum hirsutum* L., das an der Elbe häufige, sonst nur noch in der Tondern'schen Marsch beobachtete *Eryngium campestre* L., das nur im Elbgebiet vorkommende *Chaerophyllum bulbosum* L., das ebenfalls nur im Elbgebiet vorkommende *Galium Cruciatum* L., der an der Elbe ziemlich verbreitete, sonst im Gebiet sehr zerstreute *Dipsacus silvester* Miller, der gleichfalls sehr zerstreut vorkommende, nur im südlichen (also im Elbgebiet) und östlichen Theile beobachtete *D. pilosus* L., der nur an der Elbe vorkommende *Petasites tomentosus* (Ehrh.) DC., der ebenfalls nur an der Elbe wilde *Senecio saracenicus* L., die ebenfalls nur dort lebenden *Cuscuta lupuliformis* Krocker, *Veronica longifolia* L., *Mentha Pulegium* L., *Scutellaria hastifolia* L., *Allium Schoenoprasum* L. und *A. Scorodoprasum* L. (auch an der Ostküste), das nur in Lauenburg beobachtete *Chaeturus Marrubiastrum* (L.) Rehb. und der früher bei Hamburg (Heidekrug an der Alster) beobachtete, jetzt nur noch bei Trittau vorkommende *Scirpus radicans* Schk.

Die meisten der eben aufgeführten Pflanzen sind auf das Elbgebiet oder dessen unmittelbare Nachbarschaft beschränkt; einige haben sich auf dem Lehmboden des südlichen und östlichen Gebietes auszubreiten vermocht (*Hypericum hirsutum* L., *Dipsacus silvester* Miller und *D. pilosus* L., *Allium Scorodoprasum* L.), während das Vorkommen von *Eryngium campestre* L. bei Deeßbüll auf eine spätere Verschleppung zurückzuführen ist. —

<sup>59)</sup> Nolte, Nov. Fl. Hols., No. 217.

<sup>60)</sup> P. Prah, Schulflora von Schleswig-Holstein, S. 24.

Zwei für die deutschen Nordseeküsten charakteristische, während des Alluviums entstandene Formationen sind Marsch und Düne. Die Entstehung der Marsch ist oben geschildert worden; durch Einbrüche des Meeres ist sie in ihrer ursprünglichen Ausbreitung oft gestört, hier fortgerissen, dort neu angesetzt worden. Ein Blick auf die historische Karte der Westküste von F. Geerz<sup>61)</sup> zeigt, welch' grosse Veränderungen innerhalb 230 Jahren entstanden; im Laufe der Jahrtausende wird sie durch den Einfluss des Meeres vielfach verändert sein.

Die Neubildung der Marsch, der Vorgang der Festwerdung geschieht durch Pflanzen. Dieser Vorgang ist sowohl von Nolte<sup>62)</sup> als auch von Meyn<sup>63)</sup> geschildert; ich schliesse mich, diese Schilderungen ergänzend, im Folgenden wesentlich an jene Forscher an: „Drei deutlich unterschiedene, zeitlich auf einander folgende, aber auf der ganzen Breite, daher auch räumlich neben einander in Zonen von sehr geringen Höhenunterschieden ausgebreitete Vegetationen, welche langsam erobernd ins Meer dringen, sind an dieser Küste wahrzunehmen.“<sup>64)</sup> Die äusserste Zone besteht aus feinem, beweglichem, schlickigem Sande; sie besitzt, da sie nur während der niedrigsten Ebbe kurze Zeit wasserfrei, sonst immer mit Wasser bedeckt ist, nur eine aus zusammengefilzten Conferven (*Conferva chthonoplastes* Fl. Dan.) gebildete Vegetation. Im Frühlinge „blüht das Watt,“ die sich dann vermehrenden Algen erscheinen in einem dunkleren oder helleren Grün, die sich aus den ausgestreuten Keimzellen bildenden jungen Pflänzchen haften in dem Schlick und halten neu angeschwemmte Schlickmassen fest. In den Wasserläufen dieser Region fluthen die Seegräser (*Zostera marina* L. und *Z. minor* Nolte), die Zannichellien (meist *Zannichellia palustris* L., seltener *Z. pedicellata* Fr. und *Z. polycarpa* Nolte), sowie die Rupprien (*Ruppia maritima* L. und *R. rostellata* Koch).

Die nächste Zone ist die des Quellers (*Salicornia herbacea* L.). Hier ist der Schlick schon längere Zeit der Luft ausgesetzt, die gewöhnliche Fluth bedeckt ihn nur während ihres höchsten Standes. An der Grenze nach dem Meere zu stehen die Pflanzen einzeln, „als

<sup>61)</sup> F. Geerz, Historische Karte von Dithmarschen, Eiderstedt, Helgoland, Stapelholm, der Wilster-Marsch, den Aemtern Hanerow und Ritzebüttel, sowie vom nördlichen Theile der Lande Kehdingen, Hadeln und Wursten, Redigirt für die Zeit von 1643—1648, Berlin 1886; und Historische Karte der nordfriesischen Inseln Nordstrand, Pellworm, Amrum, Föhr, Sylt etc., der kontinentalen Marsch zwischen Hever und Königsau, sowie von der friesischen Vorgeest, Redigirt für die Zeit von 1643—1648. Berlin 1888.

<sup>62)</sup> In A. Graf zu Reventlow, Ueber Marschbildung an der Westküste des Herzogthums Schleswig, Kiel 1863, S. 10, Anmerkung.

<sup>63)</sup> L. Meyn, Insel Sylt, S. 709—716 (105—112).

<sup>64)</sup> L. Meyn, a. a. O.

wären sie künstlich in den nassen Schlamm gesteckt,“ je näher sie dem Hinterlande sind, desto reichlicher sind sie vorhanden und bilden zuletzt eine zusammenhängende Bedeckung. Ihre Wurzeln, mit denen sie sich weithin im Schlick verankert haben, bilden ein wirres Geflecht und halten den Schlick fest. Der oberirdische Stengel dieser kaktusartigen Pflanze ist ganz danach gemacht, angeschwemmte Landpartikelchen festzuhalten. In den Achseln ihrer Aeste, in den taschenartigen Knoten ihres fleischigen, gegliederten Stengels fängt sie die Schlammtheile auf, hält sie zurück, um sie beim Trockenwerden dem Boden einzuverleiben und ihn so zu erhöhen. Unter normalen Verhältnissen rückt diese Zone alljährlich um 20 Meter gegen das Meer vor, doch können Strömungen, Sturmfluthen, Eisschälungen verderblich einwirken und das Vorrücken der Wattenzone auf 2 Meter verringern, während unter besonders günstigen Umständen ein Vorrücken von 50 Metern beobachtet werden kann.

Der Queller duldet keine anderen Pflanzen neben sich, oder vielmehr, es können keine anderen Pflanzen in jener Region existiren. Plötzlich hört seine Herrschaft da auf, wohin das Meer bei seiner regelmässigen Fluth nicht mehr zu dringen vermag, sondern welche nur Hochfluthen erreichen können, also wo nur in seltenen Fällen eine Ueberrieselung mit Salzwasser stattfindet. Hier tritt uns eine Gemeinschaft von Pflanzen entgegen, welche einen geringen Salzgehalt des Bodens lieben. Diese durch Regen etwas ausgesüssten Partien, haben noch keinen festen Halt; ihre Krautvegetation besteht aus folgender Pflanzengemeinschaft: *Chenopodia maritima* (L.) Moq.-Tand., *Salsola Kali* L., *Atriplex litorale* L., selten *A. laciniatum* L. und *Kochia hirsuta* Nolte, *Triglochin maritimum* L., *Plantago maritima* L., *Armeria maritima* Willd., *Statice Limonium* L., *Spergularia salina* Presl. und *marginata* P. M. E., *Sagina maritima* Don, *Aster Tripolium* L. und *Artemisia maritima* L. Wo letztere Pflanze in grösserer Anzahl auftritt, erscheinen einige Cyperaceen, welche durch ihr dichtes Wurzelgeflecht den Boden sicherer machen; es sind dies *Scirpus maritimus* L., nicht so häufig *S. glaucus* Sm., *S. rufus* Schrad., sowie *Juncus bottnicus* Wahlenb. In diese Region dringt bei Hochfluthen hin und wieder das Meer ein und lässt Schlick zurück, so dass eine langsame, aber sichere Erhöhung derselben stattfindet und schliesslich der Regen im Stande ist, eine genügende Aussüftung des Bodens vorzunehmen. Hier beginnt die durch die Scheingräser vorbereitete Region der eigentlichen Gräser, unter denen *Festuca thalassica* Kunth die erste Stelle einnimmt, der sich *F. distans* Kunth, sowie *Glaux maritima* L. anschliessen. Bei ausserordentlich hohen Fluthen werden auch diese Gräser noch erreicht und auch dieser Boden durch Schlickansatz erhöht. Jahrzehnte sind

nöthig, damit der Boden soweit ausgesüsst ist, dass sich *Trifolium repens* ansiedeln kann; dann ist der Boden zur Eindeichung reif.

Die Deiche, jene riesigen Wälle, welche von Hoyer bis Brunsbüttel aufgeworfen sind, haben natürlich die Meeresstrandsflora ihrer Umgebung, besonders begegnet man *Plantago Coronopus* L. Schritt für Schritt.

Erst ganz neuen Datums sind die Deiche an der Ostsee. Nach der Sturmfluth vom 13. November 1872 ist ein Deich zum Schutz des dahinter liegenden Landes mit Unterbrechungen von Stein in der Probstei bis nach Heiligenhafen aufgeworfen. Die spärliche Vegetation dieser niedrigen Deiche setzt sich vornehmlich aus Ackerunkräutern zusammen, deren Keime mit dem Boden, aus dem die Deiche aufgeworfen sind, hierher gelangten. Ich notirte: *Trifolium repens*, *T. procumbens*, *Taraxacum officinale*, *Achillea millefolium*, *Hieracium pilosella*, *Anthemis arvensis*, *Tussilago Farfara*, *Bellis perennis*, *Potentilla anserina*, *Scleranthus perennis*, *Plantago major*, *P. lanceolata*, *Nardus stricta*, *Alopecurus pratensis*, *Bromus mollis*.

Hinter den Deichen der Westsee liegt vor den Fluthen des Meeres geschützt die Marsch, deren Charakter auch die Ufer der in der Nordsee sich ergiessenden Ströme, besonders Eider, Stör und Elbe, bis weit in die mittlere Landschaft der Provinz hinein tragen. Baum- und strauchlos ist die Marsch der fruchtbarste Boden, auf dem Ackerbau und Viehzucht in höchster Blüte stehen.

Entsprechend der Entstehungsweise und Fruchtbarkeit ist die Flora der Marsch eine zwar einförmige, aber üppige Meeresstrandflora, welcher sich Moor-, Wasser-, Acker- und Wiesenpflanzen zugesellen. Durch auffallend grossen Wuchs zeichnen sich *Plantago maritima* und *Cicuta virosa* aus. Auf den Wiesen gedeihen die guten Futtergräser und Futterkräuter, auf den Aeckern finden sich viele mit Sämereien eingeführte Pflanzen; überall tritt der Einfluss des Menschen auf die Vegetation entgegen.

Ausser der Marsch sind für die Westküste die Dünen charakteristisch. Sie finden sich auf Röm, Sylt, Amrum und in Eiderstedt bei St. Peter. Ihre Bildung soll weiterhin beschrieben werden. Bekanntlich ruht die Hügelkette der Dünen nicht, sondern rückt unaufhaltsam gegen das Binnenland vor, Alles unter ihrem Fusse begrabend, die Pflanzen vernichtend, wenn sie nicht besonders geeignet sind, dem Sandfluge zu widerstehen theils durch Rhizome theils durch sich verzweigende Stengel. Durch das Zusammenwirken vieler Pflanzen widerstehen sie in gemeinsamer Arbeit dem Sande. Strandroggen und Strandhafer, *Carex arenaria* leiten den Vorgang der Dünenbefestigung ein, *Calluna* verleiht durch ihr dichtes Wurzelgeflecht den Sandmassen

festen Zusammenhalt, *Empetrum*, *Lathyrus maritimus*, *Rosa pimpinellifolia*, *Galium verum*, *Hieracium umbellatum* schliessen sich an, *Salix repens* kriecht an den Hügeln empor, und so wird die Düne durch die Pflanzen vor Anker gelegt. So sieht man in den Dünen meist grosse Strecken ganz mit Pflanzen bedeckt; an anderen Stellen ist aber der Sandflug so stark, dass die Pflanzen unterliegen müssten, wenn nicht der Mensch zu Hülfe käme und durch planmässige Bepflanzung der Dünen diese befestigte. Dies ist z. B. seit Jahren auf Sylt geschehen; in meilenlangen Reihen sieht man Millionen von Exemplaren von *Anemophila arenaria* angepflanzt. Bei der nördlichen Vogelkoje ist auch *Ulex* angepflanzt und breitet sich von dort immer mehr aus.

Von ganz besonderem Interesse ist das Vorkommen von Waldpflanzen auf Sylt. Ich fand im Juni d. J. südlich von der nördlichen Vogelkoje und in den Dünenthälern westlich von derselben sowie später bei Rantum-Inge zahlreiche Exemplare von *Pirola minor* L., die auch auf den ost- und westfriesischen Inseln vorkommt. Zwischen den friesischen Inseln und liegt dem Festlande jetzt das meilenbreite Wattenmeer, auf welches ein waldfreier Gürtel, die Marsch, sodann die nur sporadisch mit Wald besetzte Geest folgt.<sup>65)</sup> „Unter diesen Umständen ist es ganz undenkbar, dass Waldpflanzen von ihren fernem und zerstreuten Standorten auf dem Festlande aus nach den Inseln gewandert sein sollten, um sich dort unter so wesentlich verschiedenen physikalischen Bedingungen anzusiedeln und die für jene Standorte doch ganz besonders geeigneten Salz- und Sandpflanzen einzuschränken. Wir werden vielmehr zu der festen Ueberzeugung geführt, dass die Waldpflanzen der Inseln schon vor der Zeit, als die Inseln vom Festlande abgerissen wurden, auf ihnen lebten“<sup>65)</sup> Es ist also das Vorkommen von *Pirola* ein Beweis dafür, dass ehemals Wälder auf den Inseln vorhanden waren. Eine Bestätigung findet diese Annahme durch viele Funde von Baumstümpfen mit ihren Wurzeln im Wattenmeere, „welche noch jetzt in dem festen älteren Sandboden dergestalt verzweigt sind, dass man nicht im geringsten daran zweifeln kann, dass die Bäume an den Stellen gewachsen sind, wo wir jetzt die Stümpfe finden.“<sup>66)</sup> Zwischen Romö und dem Festlande bei der Hallig Oland, unter der Marsch bei Tondern und Husum sind viele Stämme verschiedener Hölzer, besonders von Kiefern, Eichen und

<sup>65)</sup> F. Buchenau, Flora der ostfriesischen Inseln. Norden und Norderney. 1881. S. 23.

<sup>65)</sup> F. Buchenau, a. a. O.

<sup>66)</sup> G. Forchhammer, Ueber die veränderte Wasserhöhe an den dänischen Küsten.

(Zeitschrift für allgemeine Erdkunde; neue Folge, erster Band; Berlin 1856, S. 475).

Birken gefunden worden.<sup>67)</sup> Nach L. Meyn<sup>68)</sup> ruht die Föhringer Marsch zum grossten Theile auf einem Torfmoore, welches trotz der Zusammenpressung durch die jetzt darauf ruhenden Erdschichten noch 1 Meter mächtig und ganz mit Wurzeln, Zweigen, Baumstämmen, Früchten gefüllt ist; selbst Hirschgeweihe und Eberzähne sind darin gefunden, ein Beweis für die ehemalige grosse Ausdehnung jener Wälder.

Besonders interessant und für die Beurtheilung jener Wälder wichtig sind die Torfmoore, welche sich namentlich an der Westküste von Sylt finden. Sie besitzen eine sehr bedeutende Ausdehnung; Jahrhunderte lang diente der untermeerische Torf oder „Tuul“ den Friesen als Brennmaterial. L. Meyn<sup>69)</sup> erzählt, dass noch im Winter 1870—71 mehr als 400 Fuder vom Strande in die Dörfer gefahren sind und dass Aehnliches schon seit den ältesten Zeiten geschah. Heutzutage hat die gewerbsmässige Ausbeutung jener Torfmoore ganz aufgehört: die Steinkohlen sind jetzt so bequem zu beziehen und der baare Verdienst ist auf Sylt so leicht zu haben, dass es sich nicht mehr lohnt. Schon viel länger hat die Gewinnung von Salz aus dem Tuul, die schon Saxo erwähnt, aufgehört.<sup>70)</sup>

Ich habe mich viel mit diesem interessanten Körper beschäftigt, ihn selbst gesammelt, ihn graben lassen oder durch die Güte des Herrn Pastor Gleiss in Westerland erhalten. Dabei bin ich zu der Ueberzeugung gekommen, dass unter „Tuul“ ein sehr verschiedenartiges Material verstanden wird, welches theils ursprünglichen Süswasserbildungen entstammt, theils neuerdings vom Meere angeschwemmt worden ist. Untersuchungen der Rantumer Tuulbänke ergaben, dass sie ausschliesslich aus angeschwemmten Theilen bestanden. Ausgrabungen erwiesen, dass ein Hauptbestandtheil jener Tuulbänke aus Sandkörnern und Quarzstückchen bestand, die durch eine schwarze, organische Zwischensubstanz mit einander verklebt waren, keine Spur pflanzlicher Reste erkennen lassend. Dazu kommt angetriebenes Wrackholz (ich unterschied Nussbaum- und Teakholz), welches an manchen Stellen mit Quarzsand und Glimmerblättchen zu einer steinharten Masse verkittet war, in welcher sich zahlreiche Bohrlöcher von Pholas fanden; untermischte Holzkohlenpartikelchen bestätigen, dass es eine recente Bildung ist. Eine andere Probe Seetorf zeigte eine ausgeprägt geschichtete Struktur und liess die pflanzlichen Reste erkennen, doch

<sup>67)</sup> Vgl. P. H. K. von Maack, Urgeschichte des schleswig-holsteinischen Landes; Kiel 1869, S. 19.

<sup>68)</sup> L. Meyn, Insel Sylt, S. 691 (87).

<sup>69)</sup> A. a. O., S. 673 (69).

<sup>70)</sup> Die Gewinnung des Torfsalzes schildert L. Meyn a. a. O., S. 743—745 (139—141).

bekundeten eingesprengte Holzkohlensplitterchen wiederum, dass auch dieses Material vom Meere zusammengetrieben war. Endlich zeigten einige Proben deutliche pflanzliche Reste; es liessen sich Stengel mit paralleler Streifung und mit Knoten erkennen, so dass diese Stengel vielleicht einem *Scirpus* angehören können. Die Bestimmung der Art war aber unmöglich, da sich mikroskopische Schnitte nicht machen liessen. Aus Allem ergibt sich, dass die Rantumer Tuulbank, wenigstens am Ufer, aus vom Meere neuerdings angeschwemmtem Materiale besteht.

Sodann befindet sich am Westerlander Strande eine Stelle, wo braune Holztheile gefunden werden. Nach starken Stürmen sind die Thonbänke auf dem Vorstrande von Sand frei, und es ragen aus dem blossgelegten Diluvialboden jene braunen Körper wie Baumwurzeln hervor. Die Stücke deren ich habhaft werden konnte, waren Aststücke, welche eine Erkennung der Holzart unmöglich machen.

Wenn das eben beschriebene Material kein positives Ergebniss lieferte, so erhielt ich ein um so besseres Resultat durch die Untersuchung des nach Stürmen am Strande angespülten Tuuls. Nicht nur blättrige Massen mit unverkennbaren *Sphagnum*-resten, welche dem Torfe der Moore des Festlandes vollständig gleichen, fanden sich angeschwemmt, sondern es liessen sich zahlreiche Reste von Holzgewächsen darin nachweisen. Ich fand ausser noch nicht bestimmten Holzfragmenten und Pflanzensamen zahlreiche Stücke Birkenholz, mehrere Kiefernzapfen und namentlich häufig Zapfen der in Schleswig-Holstein noch nicht sicher nachgewiesenen Fichte.<sup>71)</sup> L. Meyn,<sup>72)</sup> welcher gleichfalls dem untermeerischen Torf seine Aufmerksamkeit zugewandt hat, erklärt ihn bis in die kleinste Faser identisch mit dem Torfe des Binnenlandes und zwar nicht mit dem Hochmoortorfe allein, sondern noch mehr mit dem Torfe der Waldmoore, welche auf der Ostküste Schleswig-Holsteins kleine selbständige Becken bildend auf dem Westabhange zu grossen zusammenhängenden Hochmooren vereinigt und überwachsen, durch eine Waldvegetation auf meistens diluvialem Hochlande den ersten Anlass zur Versumpfung dargeboten haben.

Von L. Meyn<sup>73)</sup> sind noch Erlen- und Eichenzweige, sowie Haselnüsse aufgefunden worden, so dass sich aus diesen und aus meinen Beobachtungen die ehemaligen Wälder Sylts reconstruiren lassen. Es waren gemischte Bestände von Fichten, Kiefern und Eichen, an den Waldrändern wuchs der Haselstrauch und die feuchten Stellen des Waldes waren mit Birken und Erlen bestanden. Die Waldungen

<sup>71)</sup> Vgl. Anmerkung 34.

<sup>72)</sup> Insel Sylt, S. 673 und 674 (69, 70).

<sup>73)</sup> A. a. O.



erstreckten sich einerseits weit über die jetzige Westküste hinaus, andererseits bedeckten sie die Landbrücken, welche die nordfriesischen Inseln mit dem Festlande verbanden, und einen grossen Theil des Festlandes selbst.

Wann existirten aber jene Wälder? Viele Chronisten berichten, dass noch in historischen Zeiten Wälder in Nordfriesland bestanden haben; allein es ist hier ohne Zweifel, wie L. Meyn sich treffend ausdrückt <sup>74)</sup>, Geschichte aus der Naturbeobachtung gemacht worden. Der Untergang der Wälder geschah viel früher. Als jene Wälder vorhanden waren, müssen die klimatischen Verhältnisse der Westküste Schleswig-Holstein anders als jetzt geartet gewesen sein. Jetzt verhindert der rasende Weststurm und der wandernde Dünenand das Aufkommen von Wäldern; nur unter dem Schutze von Häusern oder Mauern, von Wällen oder Hünengräbern, überhaupt einer Erhöhung können Bäume und Sträucher, die man anpflanzt, ihr Dasein fristen. Jeder Zweig, der sich über den schützenden Bau erheben will, wird vom Weststurme erfasst und entblättert nach Osten hinübergebogen. <sup>75)</sup>

Welches waren nun die Gründe, dass jene Wälder untergingen? Früher nahm man und auch heutzutage nehmen manche Forscher eine plötzliche Senkung grösserer Partien des Landes an, durch welche jene Wälder unter den Spiegel des Meeres sanken und so vernichtet wurden. Allein, die Geologen wollen zum Theil nichts von alluvialen Hebungen und Senkungen an den Küsten der Nordsee wissen <sup>76)</sup>. Es ist nämlich keineswegs festgestellt, ob Hebungen und Senkungen des Landes oder Niveauänderungen des Meeres stattgefunden haben. Da die endgültige Entscheidung dieser Frage noch lange auf sich warten lassen wird, so will ich es versuchen, das Verschwinden der nordfriesischen Wälder auf eine andere Ursache zurückzuführen, nämlich auf den während der Alluvialzeit erfolgten Durchbruch des Kanals zwischen England und Frankreich.

Sowohl geologische als auch botanische Gründe sprechen dafür, dass die Bildung des Kanals erst nach der Eiszeit erfolgte <sup>77)</sup>. In der Glacialzeit wurde die während der Tertiärperiode in England eingewanderte Pflanzenwelt ebenso wie in Norddeutschland bis auf die wenigen Glacialpflanzen vernichtet und vertrieben <sup>78)</sup>. Nach dem Ver-

<sup>74)</sup> A. a. O., S. 738 (134).

<sup>75)</sup> Vgl. P. Knuth, Botanische Beobachtungen auf der Insel Sylt. „Humboldt“ VII, 3, S. 104.

<sup>76)</sup> Vgl. E. Suess, das Antlitz der Erde; Prag, Wien, Leipzig 1888. II, S. 541.

<sup>77)</sup> O. Peschel im Ausland 1867, Nr. 8, S. 173; sowie Untersuchungen von O. Krümmel.

<sup>78)</sup> A. Engler, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt. Leipzig 1879. I, S. 181 u. 182.

schwanden des Eises rückten dann die vor dem Eise nach Süden und Westen geflüchteten Pflanzen wieder vor, überschritten die Landbrücke zwischen dem jetzigen Frankreich und England und machten sich dort sesshaft. Ebenso machten sich die im Osten vorhandenen Pflanzen auf den Weg, um die wieder eisfrei gewordenen Gebiete zu besiedeln, doch hatten diese theils arktischen, theils sibirischen, theils Steppen-, theils endlich Waldpflanzen einen weiteren Weg zurückzulegen, so dass manche derselben nicht mehr nach England gelangen konnten, weil unterdessen die Landbrücke durch die Flutwelle des Oceans zerstört wurde <sup>79)</sup>. „Daher fehlen diese Pflanzen in England, wiewohl sie auf dem Continent allmählig auch im Westen häufiger geworden sind.“ Engler <sup>80)</sup> nennt 19 im übrigen Mitteleuropa häufige, in England fehlende Pflanzen: *Anemone ranunculoides* L., *Hepatica triloba* Chaix., *Thalictrum angustifolium* Jacq., *Corydalis cava* Schweigg. et Körst., *C. fabacea* Pers., *Viola mirabilis* L., *Dianthus superbus* L., *D. Carthusianorum* L., *Tilia platyphyllos* Scop., *Geranium palustre* L., *Acer platanoides* L., *Genista germanica* L., *Astragalus Cicer* L., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Potentilla alba* L., *Sambucus racemosa* L., *Melampyrum nemorosum* L., *Abies alba* Mill., *Picea excelsa* (Lmk.) Lk.

Welchen Einfluss hatte nun die Bildung des Kanals auf das Klima und somit auch auf die Pflanzendecke der Westküste Schleswig-Holsteins? So lange die Landbrücke zwischen England und Frankreich existirte, trug die Nordsee den Charakter eines Binnenmeeres, eines Mittelmeeres zweiter Ordnung, etwa den der heutigen Ostsee.

Die unmittelbare Folge des Durchbruchs des Kanals war das Eintreten der gewaltigen atlantischen Woge in die Nordsee; Ebbe und Fluth, welche sonst nur nördlich um die britischen Inseln herum im geschwächten Grade in die Nordsee drangen, liefen jetzt durch den Kanal direkt auf die nordfriesischen Küsten zu; die tägliche Fluthhöhe wurde eine höhere als früher, ein grosser Theil der Westküste wurde also andauernd unter Wasser gesetzt.

Diese Fluthwelle wurde noch wesentlich unterstützt durch den jetzt fast constant westlichen Wind, welcher die Wassermassen mit verheerender Gewalt gegen die Küste wirft. Diese Brandung „wirkt um so zerstörender, als die gegen das Ufer geschleuderten Wasser unter der anstürmenden nächsten Welle sich zurückziehen und den Strand im Rücklauf aufreissen“ <sup>81)</sup>.

<sup>79)</sup> Vgl. Engler a. a. O.

<sup>80)</sup> A. a. O., S. 182.

<sup>81)</sup> G. Leipolt, *Physische Erdkunde*, nach den hinterlassenen Manuscripten Oscar Peschels bearbeitet. Leipzig 1884. I. Bd., S. 463.

Durch die unablässige Thätigkeit des Meeres werden die zahllosen Felstrümmer und Geröllstücke zu immer feineren Theilchen zerrieben, bis sie schliesslich als feiner Sand am Ufer des Meeres ausgebreitet werden. „So lange die Sandkörnchen noch nass sind, haften sie ziemlich fest aneinander; sobald sich jedoch das Meer zurückzieht, sei es, dass die Ebbe wieder eintritt, sei es, dass der Seesturm nachlässt, so werden sie trocken gelegt und es entsteht ein loser Sandhaufe, der vom Seewinde landeinwärts getrieben wird<sup>82)</sup>. Die in Folge des Durchbruchs des Kanals eintretende regelmässige Windrichtung verhinderte es, dass die Sandmassen sich regellos zerstreuten, sondern bewirkten, dass die Bildung der Dünen erfolgte.

Würde der Strand eine vollkommene Ebene sein, so würde sich der Sand als eine gleichmässige Schicht auf derselben ausbreiten<sup>83)</sup>. Aber die Strandfläche ist niemals ohne Unebenheiten, sondern es finden sich immer zahlreiche Hindernisse wie grössere und kleinere Steine, Muschelschalen und Schneckengehäuse, Tange und andere vom Meere angeschwemmte Gegenstände, welche sich den Sandmassen entgegenstellen. Der durch den Anprall an jene Gegenstände in seiner Bewegung gehemmte Wind lässt eine kleine Wolke Sandes vor dem Hemmniss fallen, wodurch der Process der Dünenbildung eingeleitet ist. Unablässig trägt der Wind neues Material zum Bau der Düne hinzu. Der Sand steigt bis zum Gipfel und gleitet an der anderen steileren Seite wieder herab. Der Fuss der hinteren Böschung rückt so weiter landeinwärts und mit ihm zugleich der ganze hintere Abhang sowie der Kamm. Die Düne wächst hinsichtlich ihrer Breite und Höhe. Je stärker der Wind ist, desto schneller wird dieses Wachsen erfolgen, desto grobkörniger wird auch das Material sein, aus dem sich die Düne zusammensetzt.

Die Thätigkeit des Windes beschränkt sich nicht allein darauf, die Dünen zu vergrössern, sie zwingt dieselben vielmehr zuletzt im eigentlichen Sinne des Wortes zu wandern. Der Gegenstand, vor welchem anfänglich die Sandablagerungen stattfanden, wird im Laufe der Zeit auf irgend welche Weise zerstört. Er wird zersetzt oder durch den Druck der Sandmassen in den Untergrund gepresst. Ist dies geschehen, so wird der Sand, welchem er früher Halt gebot, wieder beweglich. Der Wind, welcher ehemals nur die oberflächlichen Schichten der Düne angriff, um sie unermüdet durch neue Sandlagen zu ersetzen, vermag jetzt den ganzen vorderen Theil der Düne hinwegzureissen; er verschiebt den hinteren Abhang auf Kosten des dem

<sup>82)</sup> Leipolt, a. a. O.

<sup>83)</sup> Nach Leipolt, a. a. O.

Meere zugewandten, und so rückt die ganze Basis des Hügels landeinwärts: die Düne wandert.

Wird durch heftige Windstöße ein Theil des Dünenmaterials weit fortgeführt bis zu einem anderen Hinderniss, so kann dies die Ursache einer neuen Dünenbildung werden. So entstehen oft 3, 4, 5 und mehr Dünenreihen hintereinander. Weit und breit verdirbt der Flugsand Acker und Wiesen, füllt Seen und Gewässer und schreitet über Wälder und Dörfer dahin.

Kein Wunder ist es also, dass Land und Wald diesen Feinden nicht zu widerstehen vermochten. Ebbe, Fluth und Brandung nagten an der Küste, Spring- und Sturmfluthen zerrissen das Land, das Meer drang tief in dasselbe, zerstörte die Landbrücken und riss die Inseln vom Festlande los. Die auf dem überflutheten und zerstörten Lande stehenden Wälder gingen unter, die anderen wurden durch Sturm und den Salzstaub der Brandung geschädigt; den Untergang bereitete ihnen aber die wandernde Düne.

L. Meyn<sup>84)</sup> nennt die Düne einen ebenso verderblichen Nachbar wie es ein Vulkan mit seinem Aschenregen und seiner Lava und wie es ein Gletscher sein kann und fährt dann fort:<sup>85)</sup> Ein Aschenregen mag zwei oder drei Städte verschütten, ein Lavastrom mag sich in der Ebene zu einer halben Meile ausbreiten: der Sandstrom der Düne am deutschen Meere schreitet mit einer Front von 100 Meilen Länge unwiderstehlich gegen das Culturland vor, erdrückt die Dörfer und Städte, verschüttet die blühende Ebene, erstickt die Wälder, erklettert die bebauten Hügel, verstopft die Flüsse, um das Land zu versumpfen, öffnet immer andere und andere Lücken dem Meere, um durch sie das Niederland der täglichen Ueberschwemmung preiszugeben.

Ein Aschenregen mag zwei oder drei Tage dauern, der Lavastrom ein halbes Jahr abwärts schleichen: der Sandstrom dieser Küste dringt seit Jahrtausenden unwiderstehlich auf der ganzen Länge vor wie der wachsende Gletscher. Aber der Gletscher zieht, nachmals abschmelzend, seinen Fuss wieder zurück und hat das Land für die Kultur bereitet: die Düne macht niemals wieder einen einzigen Schritt rückwärts. Nach Jahren sehen wir auf dem alten Gletscherboden, auf dem verwitterten Aschenfelde, auf dem gekühlten Lavastrom die üppigste Vegetation und blühende Ansiedelungen der Menschen: wo aber die Düne ihren zermalmenden Fusstritt hingesetzt hat, da wird kein Fruchthalm wieder grünen. Selbst wüste bleibend, deckt sie den fruchtbaren Boden und giebt ihn mit Städten und Dörfern, mit den nackten Stämmen der erstickten Bäume jenseitig nur wieder heraus, um

<sup>84)</sup> Insel Sylt, S. 698 (94).

<sup>85)</sup> A. a. O.

ihn dort rettungslos in's Meer zu stossen. Nur die Langsamkeit der Bewegung, nur die feierliche Ruhe der Düne bei stillem Wetter und der scheinbare Schutz, den sie in jedem Augenblicke gegen heulende Stürme und tosende Brandung gewährt, täuschten hier und täuschen noch heute den Menschen über die Gefährlichkeit der Nachbarschaft, so dass das scheinbar geschützte Hinterland nur dann erzittert, wenn sie dem hochwachsenden Meere Schleusen öffnet, und dieses dann in wenig Stunden verschlingt, was die Düne in Jahrhunderten erdrücken würde.

So kann es keinem Zweifel unterliegen, dass die Düne den Untergang der Wälder herbeiführte, dass sie die Moore unter das Meer gedrückt hat. Mit welcher Geschwindigkeit das Vorrücken der Dünen erfolgt, hat man an verschiedenen Punkten festzustellen vermocht. Die um das Jahr 1650 um 200 Ruthen ostwärts verlegte Kirche von Ording in Eiderstedt lag im Jahre 1777 bereits wieder am Fusse der Dünen; so lässt sich als Mittel des jährlichen Vorrückens etwa  $1\frac{1}{2}$  Ruthen = 7 m ableiten, also für das Jahrtausend etwa eine Meile. Ungefähr dieselbe Geschwindigkeit ergibt sich auch für die Dünen der Insel Sylt<sup>86)</sup>. Wieviel Jahrtausende die Dünen der Nordseeküste bestanden haben, wage ich nicht zu entscheiden; die Annahme L. Meyn's<sup>87)</sup> etwa 2–3000 Jahre, ist sicher zu niedrig gegriffen.

Die Frage, wann die Sylter Wälder existirten, führt zu einer Betrachtung der Entwicklungsgeschichte der schleswig-holsteinischen Wälder im Allgemeinen. Wie wir gesehen haben, existirten schon während der Interglacialzeit bei uns Wälder, die aus Laub- und Nadelholz zusammengesetzt waren. In den postglacialen Mooren sind durch die Untersuchungen von Vaupell<sup>88)</sup> Birken und Zitterpappeln, sodann Kiefern nachgewiesen worden, auf welche Eichen und meist erst in historischer Zeit Buchen folgten. Bisher wurden die von mir in dem „Tuul“ aufgefundenen Fichten noch nicht sicher nachgewiesen<sup>89)</sup>; da diese mit Birken, Kiefern, Eichen und Haselnüssen gemischten Wälder uns nirgends anders, als in dem interglacialen Torfmoore zu Lauenburg entgegentraten, so ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass auch die Sylter Wälder schon zur Interglacialzeit bestanden, die Zeit des zweiten Inlandeises überstanden und dann nach dem Durchbruche des Kanals untergingen. Da das Klima in Schleswig-Holstein während der Interglacialzeit dem jetzigen völlig gleich gewesen sein muss und auch die Dauer dieser Periode offenbar eine sehr beträchtliche war, so kann

<sup>86)</sup> Leipolt-Peschel a. a. O.

<sup>87)</sup> L. Meyn, Insel Sylt, S. 698 (94).

<sup>88)</sup> Vaupell, de danske Skove.

<sup>89)</sup> Vgl. Anmerkung 34.

ich es mir nicht anders vorstellen, als dass während dieser Zeit die Insel Sylt eisfrei war und sich hier jene Wälder entwickeln konnten. Während jedoch die Lauenburger Wälder durch das zweite Inlandeis vernichtet wurden, wurden die Sylter nicht von ihm erreicht, da es, von Osten kommend, nur bis zur Westgrenze der heutigen östlichen Hügellandschaft Schleswig-Holsteins vorrückte. Trotz der Nähe so gewaltiger Eismassen konnten jene Wälder, da ja auch heutzutage in den Hochgebirgen besonders Nadelhölzer in unmittelbarer Nähe der Gletscher gedeihen, existiren. Sollte jedoch die Insel Sylt in der schleswig-holsteinischen Interglacialzeit nur während sehr kurzer Zeit eisfrei gewesen sein und erst, als im Osten der zweite Inlandeisstrom vorrückte, im Westen die erste Inlandeisbedeckung geschwunden sein, so sind nach Obigem die Sylter Wälder nach der zweiten Eiszeit, aber vor dem Durchbruche des Kanals entstanden.

Als sich dann das Eis zum zweiten Male und für immer zurückzog, folgten die Pflanzen dem Fusse des abschmelzenden Gletschers. Zuerst breitete sich die Kiefer aus, auf welche, wie schon gesagt, die Eiche folgte. Nur noch im südöstlichen Theile des Gebietes ist die Kiefer noch wild <sup>90)</sup>. Was den Untergang dieses Baumes herbeigeführt hat, ist schwer zu sagen. Unmöglich ist es, dass sie, wie Krause <sup>91)</sup> meint, durch die Eiche verdrängt worden ist. Kiefer und Eiche sind beide Lichtholzarten, d. h. solche, welche keine Beschattung ertragen. Sie werden neben einander existiren können, wenn sie hinreichend Licht haben, sonst wird aber umgekehrt die rascher wüchsige Kiefer die langsam wachsende Eiche übergipfeln und dadurch zum Absterben bringen. Daher ist es gänzlich unmöglich, dass die Kiefer durch die Eiche verdrängt ist, sondern der Untergang der Kiefer ist auf andere Ursachen zurückzuführen. Vielleicht rührt das Aussterben der Kiefer von Versumpfung des Bodens her, indem die Schmelzwasser des zweiten Inlandeises zuerst grosse Wasserläufe bildeten, welche beim Geringerwerden des Zuflusses ausgedehnte benachbarte Gebiete im Sumpfe verwandelten, welche der Kiefer verderblich wurden <sup>92)</sup>.

Dass die Kiefer sich fast als erster Waldbaum nach dem Zurückweichen des Eises einstellte, ist erklärlich, wenn man bedenkt, dass sie sich mit einer viel geringeren Wärmemenge begnügt, als die Laubbäume, dass „die Wärmemenge, welche sie nothwendig bedarf, nicht

<sup>90)</sup> E. H. L. Krause, Geographische Uebersicht der Flora von Schleswig-Holstein und Uebersichtskarte der Flora von Schleswig-Holstein. (Petermanns Mittheilungen 1889, Heft 5).

<sup>91)</sup> A. a. O.

<sup>92)</sup> Vgl. Haas, Bodenbeschaffenheit, S. 149.

erheblich grösser ist, als die sehr vieler Glacialpflanzen<sup>93</sup>).“ Die Kiefer, unduldsam gegen andere Pflanzen, gestattete höchstens Birken und Wachholder, Heidelbeere und Heidekraut den Mitbesitz des Bodens.

Der auf die Kiefern folgende Wald bestand aus Eichen, die in historischer Zeit durch Buchen ganz oder theilweise verdrängt wurden. Die Buche ist gleichfalls ein unduldamer Baum. Als sie von den Gebirgen Mitteldeutschlands ihren Einzug in unsere Gegenden hielt, fand sie wohl nur noch Eichenwälder vor, die Kiefer war, wie gesagt, schon ausgestorben. Sofort begann ein hartnäckiger, aber erfolgreicher Kampf, der auch heutzutage noch nicht ganz beendet ist. Das Schattendach der Buchen ist so dicht, dass die lichtbedürftigen Eichen darunter zu Grunde gehen. Zwar machen die Eichen vielfache Anstrengungen und wenden ihre Zweige möglichst nach der Lichtseite, einer Lichtung, einem Waldsee u. s. w. zu, aber an der Berührungsstelle mit der Buche verlieren sie die Aeste; ihrem Nachwuchs ist es unmöglich, sich unter den Buchenwipfeln zu entwickeln. Noch kommen in manchen Waldungen reichlich Eichen vor, sie würden aber gleichfalls dem Untergange geweiht sein, wenn nicht die Forstverwaltung sich ihrer annähme und sie durch eine zweckmässige Durchforstung schützte. Hie und da trifft man noch auf einen vereinsamten Riesen, der als ein Denkmal jener Eichenwälder sich bis zur Jetztzeit gehalten hat. Jeder Sturm aber raubt ihm Aeste und Blätter, bis er schliesslich altersschwach und morsch seine Krone verliert und endlich ganz umgestürzt wird.<sup>94</sup>)

Ohne Zweifel haben die Eichenwälder, ehemals eine viel grössere Verbreitung gehabt, als jetzt; wir können annehmen, dass sie den Boden gleichmässig bedeckten, wo überhaupt Existenzbedingungen für sie vorhanden waren. Wo heute sich auf dem Lehm Boden endlos Getreidefelder dehnen, da breitete sich ehemals der Wald aus; wo heute wohlbewässerte Wiesen sich erstrecken, da fanden sich Waldsümpfe und Waldbäche, an denen auch bei uns der Biber seine Bauten errichtete. Der wohlerhaltene Unterkiefer dieses Nagers ist 1877 von H. Schlichting in einem Torfmoore in Angeln aufgefunden worden. Erst die Kultur hat die Wälder gelichtet. Das hervorragendste Beispiel, wie verderblich dieselbe den Wäldern werden kann, sind die Eichengebüsche oder „Kratz“ des Heiderückens des Gebietes. Hier treffen wir auf Anhöhen niedrige Gebüsche, die vornehmlich aus Strauchwerk von *Quercus pedunculata* bestehen.

<sup>93</sup>) A. Engler, a. a. O., I, S. 163.

<sup>94</sup>) In dem „Führer durch die Umgegend der ostholsteinischen Eisenbahnen“ (Eutin 1874) führt E. Bruhns S. 323 und 324 87 Eichen von einem Umfange von 8,60 bis 4,25 m an. Einige derselben sind in E. Mielck, die Riesen der Pflanzenwelt (Leipzig und Heidelberg 1863) abgebildet.

Diese Gebüſche ſind in botaniſcher Hinſicht von hohem Intereſſe nicht nur dadurch, daſſ ſie eine Anzahl ſonſt ſeltener Pflanzen beherbergen, ſondern auch beſonders dadurch, daſſ ſie durch daſſ Gemiſch von Wald- und Haidepflanzen bemerkenswerth ſind. Man begegnet Pflanzen, welche man ſonſt nur in ſchattigen Wäldern antrifft neben ſolchen, welche ſpezifische Haidepflanzen ſind. Es liegt daher kein Gedanke näher, als daſſ man es hier mit einer Reliktenflora, früheren Wäldern entſtammend, zu thun hat. Vielleicht haben dieſe Gebüſche durch zu ſtarke Abholzen ihre Widerſtandskraft gegen die von der Nordſee kommenden raſenden Weſtſtürme verloren und ſind zu dieſen krüppelhaften Gebüſchen geworden. Man kann die Hypotheſe kaum von der Hand weiſen, daſſ dieſe „Kratts“ die Reſte der mächtigen Eichenwälder ſind, welche einſt einen groſſen Theil Schleiſwig-Holſteins bedeckten. Eine Aufzählung der ſich hier findenden Pflanzen wird dieſe Anſchauung beſtätigen.

Neben der Eiche, die den Charakterbaum dieſer Gebüſche bildet, treten noch *Populus tremula* und *Frangula Alnus* nicht ſelten auf. Auch *Prunus spinosa* und *Sorbus aucuparia* ſind regelmäſſige Bewohner der „Kratts“, denen ſich *Rubus* sp., *Salix* sp., *Lonicera Periclymenum*, *Myrica Gale*, die vier deutſchen Ginſterarten, viel ſeltener *Juniperus communis* als Holzgewächſe anſchließen. Von (in Schleiſwig-Holſtein) ſonſt häufigeren Krautpflanzen ſind zu nennen: *Trifolium pratense*, *Vicia Cracca*, *Lotus corniculatus*, *Potentilla Tormentilla* und *silvestris*, *Prunella vulgaris*, *Melampyrum pratense*, *Veronica Chamaedrys* und *officinalis*, *Thymus Serpyllum*, *Ranunculus polyanthemus*, *Cuscuta Epithymum*, *Stellaria graminea*, *Polygala vulgaris*, *Hypericum perforatum*, *Trientalis europaea*, *Campanula rotundifolia*, *Viola canina*, *Jasione montana*, *Achillea millefolium* und *Ptarmica*, *Hypochoeris radicata*, *Gnaphalium dioicum*, *Filago minima*, *Solidago virga aurea*, *Hieracium umbellatum*, *Clinopodium vulgare*, *Scrophularia nodosa* (ſelten), *Knautia arvensis*, *Succisa pratensis*, *Galium Mollugo*, *silvestre* und *saxatile*, *Platanthera bifolia* und *chlorantha*, *Orchis maculata*, *Majanthemum bifolium*, *Convallaria majalis*, *Polygonatum multiflorum*, *Empetrum nigrum*, *Holcus lanatus*, *Avena elatior*, *Agrostis vulgaris*, *Aira flexuosa*, *Anthoxanthum odoratum*, *Triodia decumbens*, *Luzula campestris* und *pilosa*, *Pteris aquilina*, *Polypodium vulgare*.

Von (in Schleiſwig-Holſtein) zerſtreut vorkommenden oder ſeltenen Pflanzen findet man: *Vicia Orobus* (ſonſt nur noch im Spessart vorkommend), *Orobus niger*, *Lathyrus montanus Bernhardi* (= *Orobus tuberosus* L.), *Anthyllis vulneraria*, *Geranium sanguineum*, *Ajuga pyramidalis* (einzigſter Standort in Schleiſwig-Holſtein), *Hypericum pulchrum* und *montanum*, *Selinum carvifolia*, *Pimpinella Saxifraga*,



*Serratula tinctoria*, *Achyrophorus maculatus*, *Scorzonera humilis*, *Arnica montana*, *Cirsium heterophyllum*, *Cornus suecica*, *Arctostaphylos uva ursi*, *Gymnadenia conopsea* (einziger Standort in Schleswig) und *albida*, *Allium fallax*, *Anthericum Liliago*, *Polygonatum officinale*, *Vaccinium uliginosum*, *Molinia coerulea*, *Carex montana* Leers (= *C. ericetorum* Pollich), *C. montana* L. (= *C. collina* Willd.). —

Die letzte Epoche in der Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt wird durch die durch das Auftreten des Menschen hervorgerufenen Veränderungen bezeichnet. Nicht die Menschen, welche die „Küchenabfälle“ zurückgelassen haben, auch nicht die Menschen der älteren Steinzeit, sind von beachtenswerthem Einfluss auf die Pflanzenwelt gewesen, sondern erst mit dem Beginn des Ackerbaues, also mit der jüngeren Steinzeit begann der Einfluss des Menschen auf die Zusammensetzung der Vegetation. Dem ackerbautreibenden Menschen folgen eine Menge von Ackerunkräutern und Schuttpflanzen, durch Lichtung der Wälder, Anlegung und Ausbreitung der Niederlassungen, durch Entwässerung der Moore, Trockenlegung von Landseen, durch Viehzucht, Heidekulturarbeiten, Einführung von Arzneigewächsen, durch den Handelsverkehr, durch Anlegung der Knicks, Aufwerfung der Marschdeiche, Bepflanzung der Dünen ist die Flora Schleswig-Holsteins den durchgreifendsten Aenderungen unterworfen worden.

Das Abholzen der Wälder bewirkt natürlich ein Eingehen der mit den Wäldern gekommenen Waldflora an den betreffenden Stellen, hat aber auch, wie die Trockenlegung der Sümpfe einen bedeutenden Einfluss auf das Klima. Es wird dadurch nicht nur eine Vergrößerung der Temperatur-Extreme, sondern auch eine Abnahme der Regenmenge herbeigeführt; mit der Hitze wird auch die Dürre des Hochsommers gesteigert, was höchst nachtheilig auf die Vegetation zurückwirkt.<sup>95)</sup> „Nur gewisse Pflanzen von kurzer Vegetationsdauer werden weiter gedeihen und viele Pflanzen, die früher bei einer niederen Sommerwärme noch fortkommen, müssen in Folge des Eintretens einzelner starker Frosträchte weichen.“<sup>96)</sup>

Werden Seen trocken gelegt, so verschwindet natürlich die Flora derselben sofort. Der Tolker und Tolkwader See bei Schleswig waren früher reiche Fundstätten seltener Pflanzen (*Isoëtes lacustris* L., *Lobelia Dortmanna* L. etc.), die nach Trockenlegung derselben eingingen. Ebenso wirkt die Entwässerung der Wiesen und Moore in hohem Grade umgestaltend auf die Zusammensetzung ihrer Pflanzendecke. „Indem das Wasser durch Wasserleitungen von den Stellen, wo es Jahrtausende lang stetig vorhanden gewesen war, nach anderen Plätzen

<sup>95)</sup> Vgl. A. Kerner, Pflanzenleben der Donauländer. Kap. 10, S. 76—90.

<sup>96)</sup> A. Engler, Entwicklungsgeschichte, I, S. 197.

geleitet wird, die vorher nur durch den Regen befeuchtet wurden, werden die ursprünglichen Bedingungen an zwei Stellen des Gebietes zugleich vernichtet.<sup>97)</sup> Einerseits müssen in den entwässerten Mooren viele Pflanzen wegen ungenügender Feuchtigkeit und andererseits auf den nun bewässerten Landstrichen viele Pflanzen wegen zu üppiger Entwicklung einzelner Arten zu Grunde gehen; verhältnissmässig wenige Arten der ursprünglichen Flora können sich auf dem alten Terrain erhalten oder anderswo ansiedeln. Daher das allmähliche Aussterben so vieler Pflanzen, welche früher auf den Torfmooren oder auf Waldwiesen verbreitet waren. Die salzigen und sauren, vom Landwirth gering geschätzten Weiden sind es, welche der sammelnde Botaniker vorzugsweise aufsucht, um weniger verbreitete Pflanzen zu finden. Auch die Wiesen, auf welche der Mensch seine Heerden fortdauernd treibt, verlieren, selbst ohne sonstige Veränderungen des Terrains, einen grossen Theil ihrer früheren Bestandtheile; die Blüten werden abgebissen und diejenigen Pflanzen, welche vorzugsweise auf die Fortpflanzung durch Samen angewiesen sind, also die einjährigen Kräuter, treten zurück, während die rasenbildenden und für die animalischen Dünger leicht empfänglichen Pflanzen sich üppigst entwickeln.“

Eine ganz besondere Beobachtung beanspruchen die Ackerunkräuter und Schuttpflanzen. Diese Pflanzen haben sich an die Fersen des Menschen geheftet, sind seit Jahrtausenden im Lande und haben somit Heimathrecht erlangt. „Gewiss mag ein grosser Theil der Ackerpflanzen, wie die Arten von *Lamium*, *Galeopsis*, *Carduus*, schon seit alten Zeiten, bevor die Kultur in Nordeuropa sich ausbreitete, daselbst existirt haben<sup>98)</sup>“, wenn auch nicht so häufig wie jetzt, weil sie mit Wald- und Wiesenpflanzen um das Dasein kämpfen mussten, während in Folge der Kultur günstigere Existenzbedingungen für sie geschaffen wurden. Die Ackerunkräuter dieser Gruppe kommen auch jetzt noch nicht allein auf Kulturboden vor, sondern auch vereinzelt an Abhängen, in Gebüsch, auf Wiesen, auf trocknen Flussufern, am Meeresstrande. Zu ihnen gehören folgende: *Delphinium* *Consolida* L. (Heimath: östliches Mittelmeergebiet und Südosteuropa<sup>99)</sup>), bei uns eine Charakterpflanze von Land Oldenburg, sonst nur vereinzelt und unbeständig in verschiedenen Theilen des Gebietes beobachtet; das

<sup>97)</sup> A. Engler, a. a. O., 197 und 198.

<sup>98)</sup> A. Engler, Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, 2. Aufl., I, S. 199.

<sup>99)</sup> Eine ausführliche Darstellung giebt F. Helwig in Engler's botanischen Jahrbüchern für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie VII. Band (1886), S. 343—434: Ueber den Ursprung der Ackerunkräuter und der Ruderalflora in Deutschland. Eine Aufzählung der boreal-alpinen, Steppen-, pontischen, atlantischen etc. Pflanzen giebt Potonié in den Anmerkungen zu seiner „Pflanzenwelt Norddeutschlands“. (S. Anm. 47).

häufige Vorkommen in Land Oldenburg ist wohl darauf zurückzuführen, dass das ursprünglich eingeführte Saatgut zahlreiche Samen dieser Pflanze enthielt, so dass sie sich dort festsetzen konnte); *Papaver Argemone* L. und *P. dubium* L. (ersterer im östlichen Mediterrangebiet, letzterer in den unteren Donauländern bis Nieder-Oesterreich einheimisch, beide von Westen mit Getreide eingeführt); *Fumaria officinalis* L. (vielleicht im gemässigten Europa einheimisch); *Vicia villosa* Roth (in Osteuropa einheimisch; bei uns selten und unbeständig in Lauenburg und im hamburgers Gebiete); *Torilis nodosa* Gaertn. (in Süd- und Westeuropa einheimisch; bei uns auf den südschleswig'schen und nordholsteinischen Marschdeichen vorkommend); *Matricaria inodora* L. (in Nord- und Mitteleuropa einheimisch; bei uns überall verbreitet, am Meeresstrande mit fleischigen Blattzipfeln und sehr ästigem ausgebreitetem Stengel: var. *maritima* L. als Art); *Sonchus arvensis* L. (in Nord- und Mitteleuropa einheimisch); *Anchusa arvensis* L. (im gemässigten Osteuropa heimisch; mit Getreide in das Gebiet gelangt); *Veronica verna* L. und *V. triphyllos* L. (im gemässigten Europa einheimisch); *Polygonum dumetorum* L. (im gemässigten Europa und Asien heimisch); *Gagea arvensis* Schult. (in Süd- und Mitteleuropa einheimisch; bei uns nur in Land Oldenburg).

Diesen Pflanzen stehen solche gegenüber, welche nur auf Kulturboden vorkommen; sie haben, da sie vor sehr langer Zeit meist mit Getreide zu uns gekommen sind, Bürgerrecht erworben. Zu diesen gehören: *Papaver Rhoeas* L. (im östlichen Mediterrangebiet, Sicilien einheimisch; vom Westen mit Getreide zu uns gelangt); *Sinapis arvensis* L. (vielleicht im Mediterrangebiet einheimisch); *Camelina sativa* Crntz. (im gemässigten Europa einheimisch); *Neslea paniculata* Desv. (Heimath ?); *Melandryum noctiflorum* (L.) Fr. (in Südosteuropa heimisch; im Gebiete nur bei Heiligenhafen vorkommend, sonst hin und wieder auf Schutt beobachtet); *Agrostemma Githago* L. (Heimath ?); *Scandix Pecten Veneris* L. (in Südeuropa heimisch, fast nur in Ostholstein, besonders häufig in Land Oldenburg, hier aus denselben Grunde wie *Delphinium Consolida* Charakterpflanze); *Sherardia arvensis* L. (Heimath ?); *Galium tricornis* With. (im östlichen Mediterrangebiet einheimisch; bei uns nur hie und da beobachtet und wegen seiner Unbeständigkeit vielleicht erst neuerdings mit Getreide eingeführt); *Valerianella dentata* (L.) Poll. und *V. ramosa* Bast. (erstere im Mediterrangebiet, letztere in Westeuropa heimisch; beide aus dem Westen zu uns gekommen, letztere vielleicht erst neuerdings); *Chrysanthemum segetum* L. (in West- und Südwesteuropa heimisch); *Centaurea Cyanus* L. (im östlichen Mediterrangebiet bis Sicilien einheimisch); *Arnosotis minima* Lk. (in Mitteleuropa einheimisch); *Sonchus oleraceus* L. und *S. asper* Vill.

(beide im gemässigten Europa und Asien einheimisch); *Cuscuta Epilinum* Whe. und *C. Epithymum* Murr. (erstere in Westasien, letztere in Süd- und Mitteleuropa einheimisch); *Antirrhinum Orontium* L. (im Mediterrangebiet einheimisch); *Linaria Elatine* Mill. (im Mediterrangebiet einheimisch); *Veronica Tournefortii* Gmel. (östliches Mediterrangebiet), *V. polita* Fr., *V. opaca* Fr., *V. agrestis* L. (die beiden ersteren in Mitteleuropa einheimisch, bei uns nur zerstreut vorkommend, letztere im gemässigten Europa heimisch und bei uns häufig); *Melampyrum arvense* L. (in Süd- und Mitteleuropa einheimisch, Charakterpflanze von Land Oldenburg); *Lamium amplexicaule* L. und *L. incisum* Willd. (erstere im gemässigten Europa und Asien, letzteres in Westeuropa einheimisch); *Galeopsis Ladanum* L. (im gemässigten Europa einheimisch); *Stachys arvensis* L. (in Westeuropa und den deutschen Küstenländern einheimisch); *Polygonum Convolvulus* L. (im gemässigten Europa und Asien einheimisch); *Euphorbia helioscopia* L. (Südeuropa), *E. Peplus* L. (Südeuropa und Westasien), *E. exigua* L. (im westlichen Mediterrangebiet heimisch; bei uns nur im östlichen Holstein und südöstlichen Schleswig); *Allium vineale* L. (in Süd- und Mitteleuropa einheimisch; bei uns fast nur an der Ostküste und an der Elbe); *Panicum sanguinale* L. (in Südeuropa einheimisch, bei uns vielleicht erst neuerdings eingeschleppt), *Bromus secalinus* L. (gemässigt Europa); *B. commutatus* Schrad. (Mitteleuropa, bei uns nur sporadisch vorkommend); *B. arvensis* L. (Nord- und Mitteleuropa); *Lolium temulentum* L. und *L. remotum* Schreb. (Südosteuropa, Westasien?).

Eine dritte Gruppe von Ackerunkräutern sind diejenigen, welche „zwar auch nur auf Ackerboden bei uns gefunden werden, die aber zerstreut im Gebiet sich vorfinden und ihre Standorte nicht ständig behaupten; sie sind, während die anderen, obgleich offenbar fremden Ursprungs, doch ständige Bürger unserer Flora geworden sind, nur Gäste in derselben und bedürfen einer fortwährenden neuen Einschleppung, um nicht ganz zu verschwinden; sie sind Arten eines milderen Klimas, denen die hiesigen Bedingungen nicht vollständig zusagen, die ein starker Frost, eine zu grosse Feuchtigkeit wieder von den neu eroberten Standorten vertreibt.“<sup>100)</sup> Hierher gehören bei uns auch solche Pflanzen, welche in anderen Gegenden Deutschlands bereits zu ständigen Bürgern geworden, also dort sich wie einheimische Ackerunkräuter verhalten, bei uns aber sich den klimatischen Verhältnissen nicht anzupassen vermochten und nur als Gäste auftreten. Es sind dies folgende, meist auf Schuttplätzen oder Baggerland bei Hamburg, Lübeck, Kiel, Flensburg vorkommende, mit Getreide oder Ballast eingeschleppte Gewächse: *Erysimum orientale* R. Br. und *E. repandum* L. in Südosteuropa und

<sup>100)</sup> F. Helbig, a. a. O., S. 349.

Westasien einheimisch, bei Hamburg und erstere auch bei Lübeck auf Schutt); *Diploxys muralis* DC. (Westeuropa; Kiel); *Camelina microcarpa* Andr. (gemässigt Europa; Hamburg, Kiel); *Lepidium Draba* L. (Südeuropa bis Mähren und Böhmen; Hamburg, Kiel, Brunsbüttel, Heide); *Myagrum perfoliatum* L. (Süd- und Südosteuropa; Hamburg); *Silene conica* L. (West- und Südeuropa) und *S. gallica* L. (Südeuropa bis Ungarn); *Vicia lutea* L. (Mediterranengebiet; Hamburg); *Lathyrus Aphaca* L. (Südosteuropa bis Ungarn; Hamburg); *Portulaca oleracea* L. und *P. sativa* Haw. (Südeuropa; Hamburg); *Bupleurum rotundifolium* L. (untere Donauländer bis Mähren; vielleicht durch eigene Wanderung in das Gebiet gelangt); *Caucalis daucoides* L. (östliches Mediterranengebiet); *Turgenia latifolia* Hoffm. (wie vor); *Torilis infesta* Koch (Süd- und Westeuropa; Hamburg); *Specularia Speculum* DC. (östliches Mediterranengebiet; Hamburg, Uetersen); *Sp. hybrida* A. DC. (Mediterranengebiet; früher bei Hamburg); *Ornithogalum umbellatum* L. (Mediterranengebiet, Mitteleuropa?; vielleicht einheimisch); *Allium sphaerocephalum* L. (Süd- und Mitteleuropa; früher bei Oldenburg wohl nur verwildert beobachtet). Fast diese ganze Gruppe ist bei uns ebensogut zu den später zu besprechenden Ruderalpflanzen zu rechnen, doch aus dem oben angeführten Grunde zu den Unkräutern gestellt.

Von den eigentlichen fremden Ackerunkräutern, welche auch in dem übrigen Deutschland nicht einheimisch geworden, bei uns auch theilweise Ruderalpflanzen sind, mögen folgende genannt werden: *Fumaria densiflora* DC. (Mediterranengebiet, mit Ballast eingeschleppt, Hamburg); *F. capreolata* L. (wie vor.); *F. muralis* Sonder (da diese Pflanze, welche von Sonder bei Hamburg entdeckt und zuerst als Art erkannt wurde, an den Küsten des atlantischen Oceans eine ausgedehnte Verbreitung hat, so ist es wahrscheinlich, dass dieselbe von hier aus nach Hamburg verschleppt worden ist<sup>101</sup>); *Melilotus parviflorus* Desf. (Mediterranengebiet; Hamburg); *Trifolium resupinatum* L. (wie vor.); *Ammi majus* L. (wie vor.); *Bifora radians* M. B. (wie vor.); *Galinsogea parviflora* Cav. (Peru bis Mexiko; diese Pflanze wanderte zu Anfang dieses Jahrhunderts „aus verschiedenen botanischen Gärten aus und wurde besonders auch während der damaligen Kriege vielfach verschleppt“<sup>102</sup>), sie ist jetzt bei uns eingebürgert, bei Hamburg häufig; sie kann auch statt zu den fremden Ackerunkräutern wie die gleichfalls aus Amerika stammenden, bei uns hie und da eingeschleppten *Ambrosia artemisiifolia* und *Veronica peregrina* zu den später zu besprechenden, in historischer Zeit eingewanderten Pflanzen gerechnet werden); *Centaurea*

<sup>101</sup>) Vgl. F. Helbig, a. a. O., S. 402 und 403; vgl. auch Anm. 56.

<sup>102</sup>) F. Helbig, a. a. O., S. 430.

solstitialis L. (Südeuropa; Hamburg, Kiel); *Centaurea Calcitrapa* L. (Südeuropa bis Mitteldeutschland; Dithmarscher Deiche eingebürgert); *Crepis setosa* Hall. fil. (Südosteuropa; Hamburg); *Fagopyrum tataricum* (L.) Gaertn. (gemässigt Ostasien; Unkraut unter Buchweizen); *Setaria verticillata* P. B. (Südeuropa; bei uns sporadisch); *Eragrostis major* Host. (Südeuropa; Hamburg).

Ausser den Ackerunkräutern begleiten noch eine Anzahl anderer Pflanzen den Menschen, die sich in der Nähe der menschlichen Wohnungen ansiedeln, an Zäunen, Hecken, Wegrändern, auf Schuttplätzen, Düngerhaufen ihren Aufenthalt nehmen. Man bezeichnet sie als Ruderal- oder Schuttpflanzen. Sie zerfallen in zwei Gruppen, welche der ersten und zweiten Gruppe der Unkräuter entsprechen, nämlich in solche, welche ausschliesslich Schuttpflanzen, echte Ruderalpflanzen sind und solche, welche auch auf anderen Standorten, wie Aeckern, an Ackerrändern, selbst in Sümpfen, auf Haiden vorkommen. Diese letzteren Pflanzen, sind an die Nähe des Menschen nicht gebunden, suchen sie aber gern auf, weil sie hier nur wenige Konkurrenten finden und sich daher am besten und zahlreichsten entwickeln können<sup>103</sup>). Diese sowohl als auch die echten Ruderalpflanzen knüpft „der reiche Stickstoffgehalt des Bodens, der durch die zahlreichen Abfallstoffe, die aus dem Haushalte entfernt werden, hervorgerufen wird, und die Salze, welche ebenfalls durch die Wohnstätte der Menschen in grosser Menge in den Boden gelangen, an die Nähe des Menschen<sup>104</sup>).“

Echte Ruderalpflanzen sind folgende: *Lepidium ruderales* L. (Südosteuropa, östliches Mediterrangebiet, Marschdeiche); *Conium maculatum* L. (gemässigt Europa und Asien); *Xanthium strumarium* L. (Südeuropa, Hamburg, Lauenburg); *Hyocymus niger* L. (Südeuropa); *Nepeta Cataria* L. (Südeuropa, früher in Gärten gebaut, daraus an Ruderalplätzen verwildert); *Ballota nigra* L. (östliches Mediterrangebiet); *Albersia Blitum* L. (Mediterrangebiet); *Chenopodium Vulvaria* L. (West- und Centralasien, Hamburg, Lübeck); *Chenopodium Bonus Henricus* L. (Gebirge Südeuropas); *Ch. urbicum* L. und *murale* L. (Europa, West- und Centralasien, beide bei uns zerstreut vorkommend); *Ch. opulifolium* Schrad. (Südeuropa, Hamburg); *Atriplex tataricum* L. (Südosteuropa, Hamburg, durch Vermittlung der Elbe eingeschleppt); *A. laciniatum* L. (Südeuropa bis Böhmen, gemässigt Asien, Westküste von Schleswig-Holstein, gleichfalls durch Vermittlung der Elbe eingeschleppt); *A. hortense* L. (wie vor., bei uns nur aus Gärten verwildert); *A. hastatum* L. (Europa, West- und Centralasien); *A. calo-*

<sup>103</sup>) F. Helbig, a. a. O., S. 364.

<sup>104</sup>) A. a. O., S. 363.

theca Rafn. (Küsten der Ost- und Nordsee, bei uns nur Nordostschleswig); *Mercurialis annua* L. (Westeuropa, Hamburg, Lübeck, Kiel); *Parietaria officinalis* L. (Mediterranengebiet, Lauenburg, Hamburg, Oldenburg, Lübeck, Schleswig, von früherem Anbau verwildert).

Ruderalpflanzen, welche auch in Sümpfen, Haiden, am Strande und ähnlichen spontanen Orten vorkommen, sind folgende<sup>105</sup>): *Solanum nigrum* L. (Heimath?); *Lamium purpureum* L. (gemässigt Europa); *Galeopsis pubescens* Bess. (Centraleuropa, früher bei Lübeck); *G. Tetrahit* L. und *bifida* Boenningh. (Centraleuropa); *Chenopodium polyspermum* L. (gemässigt Europa); *Ch. hybridum* L. (Europa, West- und Centralasien); *Ch. glaucum* L. (wie vor.); *Ch. album* L. (wie vor.); *Ch. rubrum* L. (gemässigt Europa); *Ch. ficifolium* Sm. (wie vor., Hamburg); *Atriplex patulum* L. (Europa- West- und Centralasien); *Polygonum Persicaria* L. und *lapathifolium* L. (gemässigt Europa und Asien); *P. aviculare* L. (Europa, West- und Centralasien); *Aristolochia Clematitis* L. (Südeuropa bis Mähren und Niederösterreich; aus früherer Gartenkultur entflohen, an Ruderalplätzen verwildert und eingebürgert); *Panicum Crus galli* L. (Süd- und Mitteleuropa); *P. filiforme* Gcke. (Mitteleuropa); *Setaria viridis* P. M. und *glauca* P. M. (gemässigt Europa und Asien); *Avena fatua* L. (gemässigt Europa); *Triticum repens* L. (gemässigt Europa und Asien).

Auf Aeckern, an Wegrändern, an Flussufern, auf Hügeln und an steinigten Orten kommen vor: *Linaria minor* Desf. (Mediterranengebiet bis Mitteleuropa; Hamburg, Lübeck, Lauenburg, Segeberg, Oldenburg, Kiel, Schleswig, Flensburg); *L. striata* DC. (Westeuropa; Hamburg, doch wohl erst neuerdings verwildert); *Veronica hederifolia* L. (gemässigt Europa).

Von den Ruderalpflanzen lassen sich viele aus der Kultur entflohenen Zierpflanzen nur schwierig trennen, da einige dieser Pflanzen nicht nur aus Gärten verwildern, sondern auch mit Sämereien oder Ballast eingeschleppt werden können. Schuttplätze und Baggererde besonders in der Nähe von Hamburg sind ausser mit vielen der genannten Ruderalpflanzen mit einer grossen Anzahl solcher Pflanzen bewachsen, welche zum Theil nur einmal auftreten und dann wieder verschwinden, zum Theil sich aber an den Standorten halten und so gewissermassen Bürgerrecht erworben haben oder, wenn auch nicht eingebürgert doch nicht aus der Flora verschwinden, da sie immer wieder von neuem verwildern<sup>106</sup>). Aus Gärten und Anlagen verwildert sind folgende: *Clematis Vitalba* L. (am hohen Elbufer unterhalb Altona, vielleicht wild); *Eranthis hiemalis* Salisb. (Südabhang der Alpen,

<sup>105</sup>) A. a. O., S. 364.

<sup>106</sup>) F. Helbig, a. a. O., S. 372.

Gebirge im Nordwesten der Balkanhalbinseln; Fürstengarten in Lauenburg, Schlossgarten bei Husum); *Anemone apennina* L. (Südeuropa; an der Bille bei Billwärder verwildert); *A. silvestris* L. (bis Brandenburg; ein Exemplar bei Eutin gefunden); *Adonis autumnalis* L. (Südeuropa); *A. aestivalis* L. (in Westpreussen die Nordostgrenze erreichend); *Helleborus niger* L., *H. viridis* L., *H. foetidus* L. (bis Mitteldeutschland); *Nigella damascena* L. (Mediterrangebiet); *Aquilegia vulgaris* L. (bis Mitteldeutschland); *Delphinium Ajacis* L. (Südosteuropa, östliches Mediterrangebiet); *D. elatum* L. bis Mitteldeutschland); *Aconitum Napellus* L. (bis Mitteldeutschland); *Berberis vulgaris* L. (Südeuropa); *Epimedium alpinum* L. (Südabhang der Alpen, Gebirge von Serbien und Bosnien; Neuwerk bei Schleswig); *Hesperis matronalis* L. (Süd- und Mitteleuropa); *Lunaria annua* L. (Südeuropa); *Iberis umbellata* L. und *I. amara* L. (Südeuropa); *Reseda odorata* L. (Aegypten, Syrien?); *L. alba* L. (Südeuropa); *Dianthus barbatus* L. (Hochgebirge von den Pyrenäen bis zur Balkanhalbinseln); *Silene Armeria* L. (bis Mitteldeutschland); *Malva moschata* L. (Westeuropa; eingebürgert oder einheimisch); *Geranium Phaeum* L. (bis Mitteldeutschland; eingebürgert); *G. pyrenaicum* L. (Süddeutschland; eingebürgert); *G. sanguineum* L. (theils wild, theils aus Gärten verwildert); *G. pratense* L. (vielleicht wild); *Impatiens parviflora* DC. (Südsibirien, Mongolei; aus dem Hamburger botanischen Garten verwildert); *Cytisus capitatus* Jacq. (Ostdeutschland); *Spiraea salicifolia* L. (Südböhmen bis Südrussland, gemässigttes Asien); *Rosa cinnamomea* L. (Alpen, Kaukasus, Russland, Skandinavien); *R. pomifera* Herrm. (Südeuropäische Gebirge bis Wasgau, bayrische Alpen); *R. pimpinellifolia* DC. (Nordseeinseln); *Cydonia vulgaris* Willd. (östliches Mediterrangebiet; bei Hamburg verwildert); *Amelanchier canadensis* (L.) Torr. et Gray; (Nordamerika; wie vor.); *Philadelphus coronarius* L. (Südeuropa bis Steiermark); *Sicyos angulata* L. (Nordamerika); *Claytonia perfoliata* Donn. (Westindien, Nordamerika); *Sedum album* L. (süd- und mitteleuropäische Gebirge bis Bayern, Thüringen); *Ribes Grossularia* L. (es lässt sich wohl kaum entscheiden, ob die Form *uva crispa* L., welche Nolte<sup>107</sup>) als wild im Gebiet vorkommend angeht, wirklich einheimisch ist oder an ihren Standorten aus Gärten verwildert ist); *R. alpinum* L. (bis Brandenburg; bei uns nur verwildert); *Astrantia major* L. (wie vor.); *Myrrhis odorata* (L.) Scop. (noch in den schlesischen Gebirgen einheimisch; bei uns eingebürgert); *Cornus stolonifera* Mich. (Nordamerika); *Sambucus racemosa* L. (bis Brandenburg); *Viburnum Lantana* L. (bis Harz; am Elbufer bei Teufelsbrück verwildert); *Symphoricarpus racemosus*

<sup>107</sup>) Nolte, *Novitiae Florae Holsaticae*, S. 24, No. 107.



Mchx. (Nordamerika); *L. Telekia speciosa* Baumg. (Südeuropa, Kaukasus); *Inula Helenium* L. (wie vor.); *Rudbeckia laciniata* L. (Nordamerika); *Aster* sp. (unsere nicht selten verwildernden Gartenastern stammen meist aus Nordamerika; sie werden seit zwei Jahrhunderten als Ziergewächse kultivirt, sind in Folge der Kultur und durch häufige Bastardbildung sehr ausgeartet, so dass es schwer fällt, sie auf die ursprünglichen Formen zurückzuführen, zumal zu einem Vergleich der bei uns kultivirten mit den in der Heimath lebenden Pflanzen kaum Gelegenheit ist); *Solidago canadensis* L. und *S. serotina* Ait. (Nordamerika); *Calliopsis tinctoria* (Nutt.) Lk. (wie vor.); *Chrysanthemum coronarium* L. (Südeuropa); *Ch. Parthenium* Pers. (Südeuropa, Westasien); *Ch. macrophyllum* W. et K. (untere Donauländer, nördliche Balkanhalbinseln); *Doronicum Pardalianches* L. (Süd- und Westeuropa bis zur Rheinprovinz); *Scorzonera hispanica* L. (Mitteldeutschland); *Calendula officinalis* L. (Südeuropa); *Echinops sphaerocephalus* L. (Südeuropa bis Mähren und Böhmen; früher bei Lauenburg und Hamburg verwildert); *Silybum Marianum* Gaertn. (Mediterrangebiet); *Syringa vulgaris* L. (untere Donauländer); *Vinca minor* L. (in unseren Wäldern vielleicht nur verwildert); *Polemonium coeruleum* L. (vielleicht in Lauenburg noch wild, sonst verwildert); *Omphalodes verna* Mch. (Krain); *Borago officinalis* L. (Südosteuropa); *Symphytum tuberosum* L. (vielleicht bei Altona wild); *S. asperum* Lepechin (Kaukasus); *Nicandra physaloides* Gaertn. (Peru); *Atropa Belladonna* L. (Süd- und Mitteleuropa bis zu den mitteldeutschen Gebirgen); *Petunia nyctaginiflora* Juss. und *P. violacea* Lindl. (Rio de la Plata); *Verbascum Blattaria* L. (Südosteuropa); *Scrophularia vernalis* L. (Oberitalien, Oesterreich-Ungarn, Balkanhalbinsel); *Antirrhinum majus* L. (Mediterrangebiet); *Linaria Cymbalaria* Mill. (Südabhänge der Mittelalpen, österreich-kroatische Gebirge); *Mimulus luteus* L. (Nordamerika); *Digitalis purpurea* L. (Bergwälder Mitteldeutschlands); *Veronica longifolia* L. (am Elbufer noch wild, sonst aus Gärten verwildert); *Hyssopus officinalis* L. (Südeuropa); *Stachys germanica* L. (Mitteldeutschland); *Salvia officinalis* L. (wie vor.); *S. glutinosa* L. (Bergwälder Süddeutschlands; Düsternbrook bei Kiel verwildert); *S. pratensis* L. (bis Brandenburg); *S. verticillata* L. (bis Schlesien und Königreich Sachsen, bei Hamburg und Kiel verwildert); *Elaeagnus argenteus* Pursh. (Nordamerika; Kappeln); *Daphne Mezereum* L. (vielleicht nur verwildert); *Asarum europaeum* L. (wahrscheinlich nur verwildert, Lauenburg, Gelting, früher auch Hamburg, Eutin); *Euphorbia Cyparissias* L. (wahrscheinlich nur verwildert); *Crocus vernus* (L.) All. (Süddeutschland); *Narcissus Pseudonarcissus* L. (Westeuropa, westliches Deutschland); *N. poeticus* L. (Süddeutschland); *Galanthus nivalis* L. (bis Mittel-

deutschland); *Tulipa silvestris* L. (bis Schlesien und Königreich Sachsen); *Lilium Martagon* L. (bis Brandenburg); *L. bulbiferum* L. (Mitteldeutschland); *Ornithogalum umbellatum* L. (bei uns vielleicht nur verwildert); *O. nutans* L. (östliches Mediterrangebiet bis Italien); *Endymion non scriptus* Gcke. (bis Mitteldeutschland; Schleswig, Kappeln, Glücksburg); *Muscari botryoides* Mill. (Mitteleuropa, Westdeutschland; Hamburg), *Colchicum autumnale* L. (bis Brandenburg); *Briza maxima* L. (Südeuropa).

Ausser den Zierpflanzen verwildern aus Gärten und Feldern in Folge des Anbaues noch eine Anzahl von Kulturpflanzen; *Brassica Rapa* L. (Südeuropa?); *Raphanus sativus* L. (Asien); *Trifolium incarnatum* L. (Südeuropa); *Ornithopus sativus* Brotero (Südwesteuropa); *Onobrychis viciaefolia* Scop. (Mitteldeutschland); *Medicago sativa* L. (Südeuropa); *Vicia Faba* L. (Heimath?); *V. monantha* (L.) Koch (Süddeutschland); *V. sativa* L. (Südeuropa?); *Lens esculenta* L. (Südeuropa); *Pisum sativum* L. und *P. arvense* L. (Heimath?); *Pirus communis* L. (Mitteldeutschland); *Prunus domestica* L. (Kaukasus); *Cucurbita Pepo* L. (Heimath?); *Levisticum officinale* Koch (Südeuropa); *Anethum graveolens* L. (wie vor.); *Anthriscus Cerefolium* (L.) Hoffm. (wie vor.); *Coriandrum sativum* L. (wie vor.); *Artemisia Absinthium* L. (Süddeutschland, seit Jahrhundert als Arzneipflanze gebaut); *A. Dracunculus* L. (Südrußland); *Solanum Lycopersicum* Tourn. (tropisches Amerika; auch Zierpflanze); *Atriplex hortense* L. (Mittelasien?); *Chenopodium Botrys* L. (Süddeutschland; auch mit fremden Samen eingeschleppt); *Cannabis sativa* L. (Indien); *Phalaris canariensis* L. (Süddeutschland).

Die eben genannten Pflanzen sind der Kultur entflohen; andere Fremdlinge sind neuerdings selbst eingewandert oder sie sind zwar anfangs eingeschleppt oder kultivirt, haben sich dann aber schnell über das Gebiet verbreitet und sind jetzt völlig eingebürgert. Von selbständig eingewanderten Pflanzen ist die bereits erwähnte, von Osten kommende *Senecio vernalis* L. zu nennen. „Schon im Anfang dieses Jahrhunderts wurde sie in Ungarn erkannt und diagnostisirt, anfangs der zwanziger Jahre wurde sie in Ostpreussen beobachtet, aber ihr eigentliches schnelles Vorschreiten fällt erst in die zweite Hälfte dieses Jahrhunderts. Weshalb sie so plötzlich in das Gebiet eindringt, ist eine Frage, welche ihrer Lösung harrt<sup>108)</sup>.“ Bei uns ist sie, wie erwähnt, bis Land Oldenburg vorgedrungen; sie wird sich aber sicher bald ein weiteres Gebiet erobern.

Aus dem übrigen Europa sind folgende eingeschleppt: *Bunias orientalis* L. (gemässigt Europa; eingeschleppt Hamburg, Lübeck,

<sup>108)</sup> F. Helbig, a. a. O., S. 367.

Flensburg, Hadersleben); *Oxalis corniculata* L. (Mediterranengebiet; mit Sämereien eingeschleppt, daher Unkraut in Gärten); *Xanthium italicum* Mor. (Südeuropa); *X. spinosum* L. (Südrußland; mit Wolle und Getreide eingeschleppt). Sodann stammen einige unserer verbreitetsten Pflanzen aus Nordamerika: *Oxalis stricta* L. (mit Ballast und Sämereien eingeschleppt, Gartenunkraut); *Oenothera biennis* L. und *O. muricata* L. (anfänglich kultiviert, so verwildert und sich weiter verbreitend); *Erigeron canadensis* L. (eingeschleppt; auf trockenem, sandigen Boden jetzt häufig); *Elodea canadensis* Rich. et Mchx. (theils mit Schiffen eingeschleppt, theils aus botanischen Gärten verwildert, jetzt in vielen unserer Gewässer wuchernd).

Eine höchst eigenartige, bunt zusammengewürfelte Flora ist die der Schutt- und Baggerplätze unserer Hafenstädte, in erster Linie der Hamburger. Hierher gehören ausser den oben bereits genannten Unkräutern: *Glaucium corniculatum* (L.) Curt. (Mitteldeutschland; Hamburg); *Sisymbrium pannonicum* Jacq. (Südosteuropa; Hamburg, Kiel, Flensburg); *S. Loeselii* L. (wie vor.); *S. Columnae* L. (Kärnten, Mähren etc.; Hamburg, Kiel); *Erysimum orientale* R. Br. (Südosteuropa, Westasien; Hamburg, Lübeck); *E. repandum* L. (wie vor.; Hamburg); *E. canescens* Rth. (Tyrol, Wallis; Kiel); *Erucastrum Pollichii* Sch. et Sp. (Westeuropa; Hamburg); *Diplotatis muralis* DC.; *Camelina microcarpa* Andrz.; *Alyssum campestre* L. (Mitteldeutschland; Hamburg); *A. minimum* Willd. (Unterösterreich; Hamburg, Kiel); *Draba muralis* L. *Lepidium Draba* L.; *Lepidium perfoliatum* L. (Niederösterreich; Hamburg); *L. ruderales* L.; *L. micranthum* Ledeb. (Hamburg); *Soria syriaca* Desv. (Hamburg); *Myagrum perfoliatum* L.; *Rapistrum rugosum* All. (Hamburg); *Reseda odorata* L. (Nordafrika ?); *R. lutea* L. (Mitteldeutschland); *R. alba* L. (Südeuropa); *Vaccaria segetalis* Gcke. (Mitteldeutschland); *Silene conica* L.; *S. noctiflora* L.; *S. dichotoma* Ehrh. (Niederösterreich; Hamburg); *S. gallica* L.; *Lavatera thuringiaca* L. (Mitteldeutschland); *Medicago falcata* L. (Mitteldeutschland); *M. hispida* Gaertn.; *M. arabica* All. (Südeuropa bis Mitteldeutschland; Hamburg); *Melilotus officinalis* (L.) Desr. (Mitteldeutschland; Hamburg, Lübeck, Kiel); *M. parviflorus* Desf. (Südtirol; Hamburg); *M. coeruleus* Desr. (Süddeutschland; Hamburg); *Trifolium resupinatum* L. *Coronilla varia* L. (Mitteldeutschland; Hamburg); *C. scorpioides* Koch (Südeuropa, Krain, Lothringen; Hamburg); *Cicer arietinum* L. (Südeuropa; Hamburg); *Vicia pannonica* Jacq. (Mähren, Oesterreich, Ungarn, Steiermark; Hamburg, wie die folgenden Arten); *V. lutea* L. (Mitteldeutschland); *V. grandiflora* Scop. (Niederösterreich, Kärnten, Krain, Schlesien); *V. narbonensis* L. (Niederösterreich); *V. bithynica* L.; *V. tricolor* Seb. et Maur.; *Lythrum Hyssopifolia* L. (Mitteldeutschland; Ham-

burg); *Cucurbita Pepo* L.; *Portulaca oleracea* L. (Südeuropa; Hamburg); *Ammi majus* L. (Hamburg); *Tordylium maximum* L. (Mitteldeutschland?); *Turgenia latifolia* Hoffm. (Hamburg); *Torilis nodosa* Gaertn. (Hamburg); *T. infesta* Koch (Hamburg); *Bifora radians* M. B. (Hamburg); *Artemisia scoparia* W. K. (Nordböhmen, Provinz Schlesien und Preussen; Hamburg); *A. austriaca* Jacq. (Unterösterreich; Kiel); *Anthemis nobilis* L. (Südeuropa; Hamburg); *A. ruthenica* M. B. (Böhmen bis Provinz Posen; Hamburg); *Achillea nobilis* L. (Rheingebiet, Thüringen, Böhmen; Hamburg); *Chrysanthemum coronarium* L. (Südeuropa); *C. maculosa* Lmk. (Süddeutschland; Hamburg); *C. diffusa* Lmk. (Hamburg); *Carduus acanthoides* L. (Mitteldeutschland; Hamburg, Lübeck, Kiel); *Lactuca virosa* L. (mittel- und süddeutsche Gebirge; Hamburg); *Crepis setosa* Hall. fil. (Böhmen bis Thüringen, Brandenburg; Hamburg); *C. rhocadifolia* M. B. (Böhmen; Kiel); *Lobelia Erinus* L. (Südafrika); *Solanum Lycopersicum* L. (Hamburg); *Petunia nyctaginiflora* Jacq. und *P. violacea* Lindl. (Hamburg); *Elsholzia Patrini* Geck. (mittleres und östliches Asien); *Salvia verticillata* L. (Hamburg, Kiel); *Stachys annua* L. (Mitteldeutschland; Hamburg); *Sideritis montana* L. (Südosteuropa; Hamburg); *Plantago Lagopus* L. (Hamburg); *Amarantus retroflexus* L.; *A. silvester* Desf. (Böhmen; Hamburg); *Beta maritima* L. (bei Hamburg eingeschleppt); *Atriplex tataricum* L. (Böhmen; Hamburg); *A. oblongifolium* W. K. (Mitteldeutschland; Hamburg); *Panicum capillare* L. (Nordamerika; Hamburg); *P. miliaceum* L. (Ostindien; Hamburg); *Setaria italica* P. B. (Indien?); *S. verticillata* P. B. (Südeuropa?); *Phalaris canariensis* L.; *Anthoxanthum Puelii* Lec. et Lam. (Hamburg); *Polypogon monspeliensis* Desf. (Südeuropa; Hamburg); *Koeleria cristata* L. (Mitteldeutschland; Hamburg); *Avena orientalis* Schreb. (Hamburg); *Briza maxima* L.; *Eragrostis major* Host. (Hamburg); *Cynosurus echinatus* L. (Südeuropa bis Oesterreich); *Bromus patulus* M. et K. (Thüringen, Schlesien, Böhmen; Hamburg und Kiel); *B. squarrosus* L. (Südeuropa; wie vor.); *B. brizaeformis* F. et M. (Hamburg); *Elymus caput Medusae* L. (Hamburg); *Aegilops caudata* L. (Hamburg); *Ae. triuncialis* L. (Hamburg).

Wenn sich so durch den Handelsverkehr des Menschen in der Nähe der Städte fremde Pflanzen ansiedeln, so werden einheimische Pflanzen nicht selten durch die Ausbreitung der Ortschaften vernichtet. Das bekannteste Beispiel ist *Gaudinia fragilis* (L.) P. B., die früher bei Hamburg auf einer feuchten Wiese am Eppendorfer Moor wuchs, jetzt jedoch wegen Umwandlung der Wiese in Fabrikgrund und Gärten verschwunden ist.

Ebenso wird durch den Bau des Nord-Ostsee-Kanals mancher Standort eingehen; so wird z. B. *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. an der Knooperschleuse wohl noch in diesem Jahre verschwinden. —

Fragen wir zum Schluss nach den endemischen Arten des Gebietes, so tritt uns *Aira Wibeliana* Sonder (am Ufer der Elbe und der Eider) als solche entgegen. Da diese Pflanze nur hier vorkommt, werden wir zu der Ansicht gedrängt, dass sie im Gebiete entstanden ist. Dazu kommen noch einige Formen von *Rubus* und *Hieracium*, die einen lokalen Charakter tragen. Diese Gattungen sowie *Ranunculus aquatilis* L. befinden sich gewissermassen noch in Fluss; sie bilden „Formenschwärme, die nur der Specialforscher einigermaßen zu entwirren vermag.“<sup>109)</sup> Im Laufe künftiger Jahrtausende kann das Schicksal der einzelnen Formen ein sehr verschiedenes sein; sie werden theils ausgestorben, theils aber nach einer bestimmten Richtung so abgeändert sein, dass aus den Formen Arten geworden sind.

Abgesehen von den oben genannten Pflanzen, von denen wir annehmen müssen, dass sie im Gebiete entstanden sind, gilt für die Flora von Schleswig-Holstein dasselbe, was Grisebach<sup>110)</sup> allgemein für die Flora von Norddeutschland ausgesprochen hat, dass sie eine Vereinigung von Gewächsen der verschiedensten Heimath ist, welche zu verschiedenen Zeiten auf ihrer Wanderung durch ähnliche Gebiete sich hier begegneten.

---

<sup>109)</sup> Engler, Entwicklungsgeschichte, I, S. 200.

<sup>110)</sup> Grisebach, Vegetation der Erde, I, S. 223.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein](#)

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Knuth Paul Erich Otto Wilhelm

Artikel/Article: [Grundzüge einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt in Schleswig-Holstein. 55-107](#)