

Zum Schluss sei noch kurz die Diagnose unseres Pilzes gegeben. *Thermoidium* n. g., vielzelliges Mycel ohne auffällige Merkmale. Das flaumige Luftmycel ist regelmässig rechtwinklig verzweigt, die Enden öft spiralig oder hornartig gebogen. Es bildet die Sporen, indem sich die Hyphen in viele kurzzyllindrische Zellen teilen, die direkt unter Verdickung ihrer Membran sich zu den Sporen umwandeln. Diese behalten entweder die kurzzyllindrische Form ihrer Mutterzelle, oder sie sind kuglig oder ellipsoidisch. Selten sind lange knochenförmige oder t-förmige Sporen. Andere Fruchtförmungen fehlen.

Thermoidium sulfureum n. sp. Schwefelgelbe, flockige, kurze Räschen, die sich mit dem Alter braun verfärben. Einzelne Sporen farblos, 2,5–10 μ lang, 2,5–3 μ breit. Auf traubenzuckerhaltigem Agar wird ein wasserlöslicher, carminroter Farbstoff produziert. Untere Grenze für normales Wachstum 29–30°, Optimum 35–45°, Maximum 53°. Wächst in aufgehäuften Pflanzenmassen, die sich im Zustande der Selbsterhitzung befinden.

Leipzig, Botanisches Institut.

75. A. Schulz: Über die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke des norddeutschen Tieflandes. I.

(Eingegangen am 22. November 1907.)

In einem 1905 auf dem internationalen botanischen Kongresse zu Wien gehaltenen und in den „Résultats scientifiques du Congrès international de Botanique de Vienne 1905“¹⁾ veröffentlichten Vortrage über „Die Geschichte der Pflanzenwelt des norddeutschen Tieflandes seit der Tertiärzeit“ hat C. A. WEBER auch seine Ansichten über die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke des norddeutschen Tieflandes — d. h. die Vorgänge, die zur Entstehung der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke dieses Gebietes geführt haben — und die Methode ihrer Erforschung dargelegt.

1) S. 98–116.

Nach WEBER's Meinung gibt es¹⁾ für die Feststellung der Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen Flora und Pflanzendecke²⁾ eines Landes, soweit sie sich nicht auf menschliche Zeugnisse zu stützen vermag, zwei Methoden, die er kurz als die pflanzengeographische und die paläontologische³⁾ bezeichnet. „Die geographische Methode sucht aus der heutigen Verbreitung der Pflanzen einen Rückschluss auf die geschichtliche Entwicklung der Flora zu machen. Sie ist die bequemere von beiden und lässt sich, wenn eine hinreichend grosse Zahl von kritischen Standortsbeobachtungen vorliegt, im Studierzimmer erledigen. Sie stellt ein System der Entwicklungsgeschichte auf, das eine gewisse Wahrscheinlichkeit für sich hat. Seine Übereinstimmung mit der Wirklichkeit muss aber erst durch paläontologische Funde bewiesen werden, und dies ist um so mehr geboten, je enger begrenzt das Gebiet ist, auf das sich die Forschung erstreckt. Die paläontologische Methode ist mühevoller und daher noch wenig gepflegt. Sie setzt nicht bloss eingehende und umfassende botanische, sondern auch ebensolche geologische Kenntnisse voraus. Sie vermag ferner nur über den Teil der Flora Aufschluss zu geben, der einer solchen fossilen Aufbewahrung fähig ist, dass man die Reste mit Sicherheit zu identifizieren vermag. Diese Beschränkung kann und darf natürlich kein Grund sein, die paläontologische Methode als minderwertig zu betrachten oder gar sie unberücksichtigt zu lassen. Wir werden nur daraus schliessen, dass man bei einem mehr oder minder grossen Teil der Pflanzenwelt hinsichtlich seiner geologischen Geschichte niemals mehr als etwas Wahrscheinliches mit Hilfe der pflanzengeographischen Methode wird ermitteln können. Die Hauptfehler der paläontologischen Methode kommen durch unrichtige Identifizierungen der fossilen Reste und durch falsche Altersbestimmungen der Fundstätten zustande“⁴⁾. WEBER hat sich nach seiner Angabe bei seinen „phytohistorischen Studien im norddeutschen Tieflande in erster Linie der paläontologischen Methode bedient, die Ergebnisse derselben aber stets an der Hand der pflanzengeographischen zu prüfen und vorsichtig zu erweitern gesucht. Da aber die Ergebnisse der zweiten Methode keineswegs immer eindeutig, oft mehrdeutig sind, so sind trotzdem Fehler keineswegs ausge-

1) Er sagt (a. a. O. S. 98) zwar nur: „Für die Feststellung . . . sind zwei Methoden in Anwendung“ (von mir gesperrt, SCHULZ), unterscheidet aber im folgenden auch selbst diese beiden Methoden.

2) WEBER spricht zwar nur von der „Flora“, meint aber die „Flora“ und die „Pflanzendecke“. Vgl. hierzu SCHULZ, Über die Entwicklungsgeschichte d. gegenwärtigen ph. Flora u. Pflanzendecke der Skandinavischen Halbinsel (Stuttgart 1900) S. 148.

3) Vgl. S. 518, Anm. 1.

4) WEBER, a. a. O. S. 98.

schlossen“¹⁾. Er ist daher auch nicht sicher, dass selbst die äusseren Umrisse seiner Darstellung der Entwicklungsgeschichte „in allen Einzelheiten der Wahrheit entsprechen und nicht früher oder später eine Berichtigung erfahren werden“¹⁾.

Ich vermag WEBER's im vorstehenden dargelegten methodologischen Anschauungen nicht beizustimmen. Es ist ganz unmöglich, die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen²⁾ Flora und Pflanzendecke eines — beliebigen — grösseren Gebietes des nördlicheren Europas³⁾ festzustellen, d. h. zu beweisen, dass die gegebene Darstellung der Vorgänge, die zur Entstehung dieser Flora und Pflanzendecke geführt haben, wahr ist, d. h. mit der Wirklichkeit übereinstimmt. Eine „Feststellung“ wäre nur in dem Falle möglich, dass sich die Vorgänge, die zur Entstehung der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke des betreffenden Gebietes geführt haben, vor den Augen der Florenhistoriker abgespielt hätten oder sich von den Florenhistorikern willkürlich auf experimentellem Wege wiederholen liessen, oder dass über diese Vorgänge von gleichzeitig mit ihnen lebenden Personen nachweislich durchaus der Wirklichkeit entsprechende schriftliche Aufzeichnungen vorlägen. Dies ist aber nicht der Fall. Denn nur die allerjüngsten von diesen Vorgängen fallen in eine Zeit, wo das nördlichere Europa von Menschen, die derartiges zu beobachten und aufzuzeichnen imstande waren, bewohnt war⁴⁾. Die übrigen — die weitaus meisten — sind vor dieser Zeit geschehen. Sie können nur nach den Spuren beurteilt werden, die sie teils in den mit ihnen gleichzeitig entstandenen geognostischen Bildungen des betreffenden Gebietes und seiner Umgebung, teils in der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke dieser Gebiete, die ja vorzüglich ihnen ihre Entstehung verdanken, hinterlassen haben. Aus diesen Spuren lässt sich mit Hilfe der Physiologie, Biologie und Systematik (einschliesslich der Paläontologie im eigentlichen Sinne) der Pflanzen und Tiere, der Petrographie und Petrogenie, der Klimatologie, der Orographie und Hydrographie usw. auf die Vorgänge schliessen, denen sie ihre Entstehung verdanken. Leider lässt sich in sehr vielen dieser Schlüsse die Wahrheit einer der Prämissen oder sogar beider nicht beweisen, sondern nur als wahrscheinlich hinstellen; und es wird sich dies auch niemals ändern. Man kann deshalb auf Grund dieser Schlüsse nicht feststellen, welchen Verlauf die Entwicklung der gegenwärtigen

1) A. a. O. S. 99.

2) Nur diese soll im folgenden behandelt werden.

3) WEBER's Aussagen beziehen sich wohl hauptsächlich auf diesen Teil Europas.

4) Diese haben aber leider nur wenige dieser Vorgänge beobachtet und beschrieben.

phanerogamen Flora und Pflanzendecke des betreffenden Gebietes gehabt hat, sondern nur aussagen, welchen Verlauf sie gehabt haben kann oder wahrscheinlich gehabt hat. Es ist nicht ausgeschlossen, dass schon heute die Aussagen eines kenntnisreichen und kritischen Forschers über den Verlauf dieser Entwicklung dem wirklichen Verlaufe derselben im wesentlichen entsprechen, und es ist recht wahrscheinlich, dass sich, wenn sämtliche wichtigeren Spuren, die jene Vorgänge hinterlassen haben, erforscht, und die Disziplinen, mit deren Hilfe sie beurteilt werden müssen, im wesentlichen ausgebaut sind, eine fast völlig wahre Darstellung des Verlaufes der Entwicklung der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke des betreffenden Gebietes geben lassen wird. Doch wird sich auch dann nicht beweisen lassen, dass diese Darstellung wirklich wahr ist. Man wird annehmen dürfen, der Wahrheit nahe gekommen zu sein, sobald sich die Schlüsse, die man aus den von jenen Vorgängen hinterlassenen Spuren ziehen kann, sämtlich ungezwungen zu einem Gesamtbilde der Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke des betreffenden Gebietes vereinigen lassen. Dies zu erreichen ist also die Aufgabe der Forschung. Es ist klar, dass man zu diesem Ziele nicht gelangen kann, wenn man sich nur einer der beiden von WEBER unterschiedenen Methoden¹⁾ bedient, d. h. eine der beiden vorhin unterschiedenen Klassen von Spuren allein berücksichtigt²⁾. Es gibt also nicht zwei verschiedene Methoden der Erforschung der Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke eines — beliebigen — Gebietes des nördlicheren Europas³⁾, sondern nur eine einzige, nämlich die vorstehend dargestellte. Der einzelne Forscher wird bei der Erforschung der Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke eines Gebietes des nördlicheren Europas allerdings in

1) Die Bezeichnungen dieser Methoden sind m. E. nicht glücklich gewählt. Vgl. SCHULZ, a. a. O. S. 12.

2) „Aus der heutigen Verbreitung der Pflanzen“ eines Landes allein (vgl. oben S. 516) lässt sich überhaupt kein „Rückschluss auf die geschichtliche Entwicklung der Flora“ des betreffenden Landes machen. WEBER bezeichnet seine pflanzengeographische Methode als die bequemere“ von beiden Methoden. Die Wissenschaft unterscheidet aber nicht zwischen bequemen und unbequemen, sondern nur zwischen richtigen und falschen Forschungsmethoden.

3) Dies gibt ja auch WEBER eigentlich zu, wenn er (a. a. O. S. 98) sagt, dass seine paläontologische Methode nur „über den Teil der Flora Aufschluss zu geben vermag, der einer solchen fossilen Aufbewahrung fähig ist, dass man die Reste mit Sicherheit zu identifizieren vermag.“ Wenn er aber hinzufügt, dass dies natürlich kein Grund sein dürfe, die paläontologische Methode als miuderwertig zu betrachten, so irrt er. Denn für sich allein ist die paläontologische Methode der pflanzengeographischen Methode — falls man unter dieser das Schliessen auf die

den meisten Fällen von einer der beiden Spurenklassen ausgehen, und zwar von der, mit der er sich am meisten beschäftigt hat und die ihm deshalb am besten bekannt ist. Er wird sich auf Grund dieser Spuren in der vorhin angedeuteten Weise ein Bild der Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke des betreffenden Gebietes zu machen suchen. Darauf wird er untersuchen, ob die Schlüsse aus den übrigen Spuren, welche letztere er nicht nur literarisch, sondern wenigstens soweit, dass er die Berechtigung der sich auf sie gründenden Schlüsse beurteilen kann, aus eigener Anschauung kennen muss, zu einer Änderung dieses Bildes Anlass geben, und er wird dann, wenn dies der Fall ist, das Bild in entsprechender Weise ändern, bis sich alle Schlüsse harmonisch zu einem Ganzen vereinigen. Aber auch, wenn ihm dies gelungen ist, kann er, wie schon gesagt, nicht beweisen, dass sein Gesamtbild der Wirklichkeit entspricht. Es lässt sich dies leicht dartun¹⁾. Aus der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke eines — beliebigen — Gebietes des nördlicheren Europas lässt sich in der vorhin angedeuteten Weise nicht nur recht bestimmt schliessen, dass während deren Entwicklung das Klima des nördlicheren Europas sehr bedeutende Wandlungen — die bedeutende Wandlungen der phanerogamen Flora und Pflanzendecke des nördlicheren Europas zur Folge hatten — durchgemacht hat, sondern es lässt sich daraus auch, wenn auch weniger bestimmt, auf die Art und die Reihenfolge dieser Wandlungen schliessen. Es lässt sich jedoch auf diesem Wege nicht beweisen, dass die Ansichten über die Art und Reihenfolge der Wandlungen, zu denen man durch diese Schlüsse gelangt, der Wirklichkeit entsprechen. Es lässt sich vor allem, auch bei Berücksichtigung der phanerogamen Flora und Pflanzendecke des gesamten nördlicheren Europas oder Europas überhaupt oder der ganzen nördlichen Erdhälfte, nicht beweisen, dass die angenommenen Klimawandlungen die einzigen während des Verlaufes der Entwicklung der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke des betreffenden Gebietes waren, und dass dessen Klima nicht noch weitere, vielleicht

Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke eines Gebietes nicht nur aus der heutigen Verbreitung der phanerogamen Arten dieser Flora (vgl. die vorige Anm.), sondern aus sämtlichen in dem betreffenden Gebiete vorhandenen Spuren der zweiten der von mir unterschiedenen Spurenklassen versteht — gegenüber minderwertig, da sich mit Hilfe von jener nur über ein kleines Bruchstück der Flora des betreffenden Gebietes, mit Hilfe von dieser aber über dessen gesamte Flora — und zwar über die feste Ansiedlung und die späteren Schicksale der Glieder derselben in ihm — etwas aussagen lässt und jenen Aussagen keineswegs mehr Wahrscheinlichkeit zukommt als diesen.

1) Vgl. zum folgenden z. B. SCHULZ, Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phan. Flora u. Pflanzendecke der oberrheinischen Tiefebene und ihrer Umgebung (Leipzig 1906).

sehr bedeutende Wandlungen, die bedeutende Wandlungen seiner Flora und Pflanzendecke zur Folge hatten, durchgemacht hat, deren Spuren — in der Flora und Pflanzendecke nicht nur des betreffenden Landes, sondern der ganzen nördlichen Erdhälfte — aber durch auf sie folgende klimatische Wandlungen vollständig verwischt worden sind, sodass sie sich gar nicht mehr erkennen lassen. So kann man z. B. auf Grund der Beschaffenheit der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke der grösseren Gebiete des nördlicheren Europas mit ziemlicher Bestimmtheit behaupten, dass in den Verlauf der Entwicklung der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke dieser Gebiete ein Zeitabschnitt, den ich als den trockensten Abschnitt der ersten heissen Periode bezeichnet habe, fällt, wo das Klima im nördlicheren Europa ausgeprägt kontinental — in der südöstlichen Partie des nördlich der Alpen und Karpaten gelegenen Teiles Mitteleuropas (bis zum Thüringer Walde und Harze nach NW hin) wahrscheinlich dem heute in den Steppengegenden des südwestlichen Russlands herrschenden ähnlich — war, dass, allerdings nicht unmittelbar, auf diesen Zeitabschnitt ein Zeitabschnitt — den ich erste kühle Periode genannt habe — folgte, wo das Sommerklima des nördlicheren Europas bedeutend kühler und feuchter war als in der Gegenwart, und dass das Klima des nördlicheren Europas darauf nie wieder so trocken und so feucht wurde wie in diesen beiden Zeitabschnitten. Es wäre aber möglich, dass sich diese bedeutenden Wandlungen des Klimas des nördlicheren Europas noch einmal oder sogar mehrmals in ganz oder fast ganz derselben Weise wiederholt hätten. Würden auf einen Zeitabschnitt mit einem solchen Klima wie wir es nach meiner Überzeugung dem trockensten Abschnitte der ersten heissen Periode zuschreiben müssen, ein Zeitabschnitt mit einem solchen Klima, wie wir es nach meiner Überzeugung der ersten kühlen Periode zuschreiben müssen, und auf diesen ein dem ersten trockenen Zeitabschnitte klimatisch und in übriger Hinsicht gleicher oder sehr ähnlicher und darauf ein dem ersten kühlen Zeitabschnitte klimatisch und in übriger Hinsicht gleicher oder sehr ähnlicher Zeitabschnitt gefolgt sein, so würde der zweite trockene Zeitabschnitt die Spuren des ersten kühlen Zeitabschnittes in der Flora und Pflanzendecke des nördlicheren Europas vollständig verwischt haben, sodass sich dessen Vorhandensein aus der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke dieses Gebietes nicht erkennen liesse¹⁾, und es würden die beiden trockenen Zeitabschnitte als ein einziger Zeit-

1) Es würden sich während des zweiten trockenen Zeitabschnittes die Einwanderer des ersten trockenen Zeitabschnittes, die den ersten kühlen Zeitabschnitt in diesem Gebiete überdauert hätten, und zwar in derselben Weise und in ähnlichem

abschnitt, dessen Flora und Pflanzendecke durch einen einzigen ihm folgenden Zeitabschnitt mit sehr kühlem und feuchtem Sommerklima weitgehende Änderungen erfahren hätten, erscheinen. Dasselbe würde der Fall sein, wenn sich diese klimatischen Wandlungen noch häufiger wiederholt hätten. Man wird nun versuchen, die Frage nach der Anzahl dieser klimatischen Wandlungen auf Grund der aus der Zeit der Entwicklung der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke des nördlicheren Europas herstammenden geognostischen Bildungen dieses Gebietes zu beantworten. Es lässt sich nicht bezweifeln, dass während der Herrschaft eines Klimas, wie man es nach meiner Überzeugung der ersten kühlen Periode zuschreiben muss, die Gletscher der Alpen wesentlich grösser sein müssen, als gegenwärtig, und im nördlicheren Europa ausgiebige Torf- vorzüglich Sphagnetumtorf-Bildung stattfinden muss, also bedeutende Moore, vorzüglich Sphagnetumtorfmoore, entstehen müssen. Dagegen muss während der Herrschaft eines Klimas, wie man es nach meiner Überzeugung dem trockensten Abschnitte der ersten heissen Periode zuschreiben muss, die Alpenvergletscherung viel kleiner sein als gegenwärtig, und es muss nicht nur ein Abbruch der Entwicklung der meisten Moore des nördlicheren Europas, sondern sogar eine Zerstörung eines sehr grossen Teiles derselben, vorzüglich der Sphagnetumtorfmoore, stattfinden. Es gibt meines Erachtens geognostische Bildungen, aus denen man schliessen kann, dass in die seit dem Ausgange der Periode des Bühlvorstosses — in der die Entwicklung der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke des nördlicheren Europas beginnt — verflossene Zeit zwei Abschnitte fallen, wo das Sommerklima des nördlicheren Europas wesentlich kühler und feuchter war als gegenwärtig, die aber auch ganz anders gedeutet werden können und gedeutet worden sind¹⁾: Es sind dies die Moränen des Gschnitz- und des Daunstadiums der Alpengletscher²⁾. Es ist zwar aus der Grösse der Gletscher, von denen diese Moränen abgelagert sind, kein sicherer Schluss auf das

Umfange wie im ersten trockenen Zeitabschnitte, von nemem in dem Gebiete ausgebreitet haben, und es würden damals wie während des ersten trockenen Zeitabschnittes zahlreiche Elemente von auswärts in das Gebiet eingewandert sein, doch fast nur dieselben wie während dieses, oder wenigstens ausschliesslich solche mit derselben klimatischen Anpassung wie die Einwanderer dieses Zeitabschnittes.

1) Vergl. hierzu z. B. SCHULZ, Das Schicksal der Alpen-Vergletscherung nach dem Höhepunkte der letzten Eiszeit, Centralblatt f. Mineralogie usw. 1904, S. 266 u. f. Dieses Beispiel lässt sehr deutlich erkennen, wie richtig meine Behauptung ist, dass man auf Grund der geognostischen Tatsachen — d. h. mit Hilfe von WEBER's paläontologischer Methode — allein niemals zu einem Verständnis der Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke eines Gebietes des nördlicheren Europas gelangen kann.

2) Vergl. SCHULZ, a. a. O.

damalige Klima des nördlicheren Europas möglich, es scheint mir aber nichts der Annahme zu widersprechen, dass die Moränen des Gschnitzstadiums während des Höhepunktes der ersten kühlen Periode, die des Daunstadiums in einer späteren, wesentlich unbedeutenderen kühlen Periode — meiner zweiten kühlen Periode — entstanden sind. Auf das Vorhandensein einer Periode mit kühlem und feuchtem Sommerklima — und mildem Winterklima — in dem Zeitraume seit der Periode des Bühlvorstosses lässt sich auch, doch nicht sehr bestimmt, aus den aus diesem Zeitraume stammenden geognostischen Bildungen des Ostseegebietes schliessen¹⁾, die erkennen lassen, dass damals während längerer Zeit die Ostseeküsten und die Meeresstrassen zwischen der Ostsee und der Nordsee sehr gesunken waren, sodass warmes salzreiches Wasser in grosser Menge in die Ostsee eindringen und in ihr bis weit nach Norden vordringen konnte, und dass gleichzeitig im Ostseegebiete ein mildes Winterklima herrschte. Das Maximum dieser Senkung des Ostseegebietes — der Litorinasenkung der skandinavischen Geologen — fällt offenbar mit dem Höhepunkt meiner ersten kühlen Periode zusammen. Die Untersuchung der Moore des nördlicheren Europas hat nichts ergeben, was direkt für das Vorhandensein einer Periode mit ausgeprägt kühlem und feuchtem Sommerklima spräche, aber auch nichts, was sich gegen die Annahme einer solchen Periode anführen liesse. Dagegen weist der Bau dieser Moore, wenigstens der Norddeutschlands, bestimmt auf das Vorhandensein eines Zeitabschnittes mit ausgeprägt trockenem Klima in der seit der Periode des Bühlvorstosses verflossenen Zeit hin; es kann jedoch dieser nicht mit dem trockensten Abschnitte der ersten heissen Periode, sondern nur mit dem entsprechenden Abschnitte der in die Zeit nach der ersten kühlen Periode fallenden zweiten heissen Periode identisch sein²⁾. Dass in dem Zeitraume seit der Periode des Bühlvorstosses das Klima des nördlicheren Europas längere Zeit bedeutend trockener war als gegenwärtig, darauf lässt sich auch aus den Lössablagerungen dieses Zeitraumes schliessen, die an mehreren Stellen des Alpengebietes beobachtet worden sind. Wahrscheinlich stammen diese teils aus dem trockensten Abschnitte des ersten, teils aus dem der zweiten heissen Periode. Es lassen sich somit keine sicheren geognostischen Tatsachen anführen, die für das Vor-

1) Vergl. betreffs dieser SCHULZ, Entwicklungsgeschichte d. gegenw. phan. Flora und Pflanzendecke Skandinaviens (Stuttgart 1900).

2) Auch im Alpengebiete sind geognostische Tatsachen vorhanden, die für das Vorhandensein dieses Zeitabschnittes sprechen; vergl. SCHULZ, Über einige Probleme d. Entwicklungsgeschichte d. gegenw. phan. Flora u. Pflanzendecke Süddeutschlands, Beihefte z. Bot. Centralbl., 20. Bd., 2. Abt. (1906), S. 197 u. f. (214).

handensein des trockensten Abschnittes der ersten heissen Periode sprechen.¹⁾ Aber wenn auch solche vorhanden wären, dürfte man daraus doch wohl nicht den Schluss ziehen, dass nur ein Zeitabschnitt dieser Art vorhanden wäre, ebenso wie aus den vorhin angeführten Tatsachen wohl nicht geschlossen werden darf, dass es nur eine Periode von der Art der ersten kühlen Periode gegeben hätte. Denn es wäre wohl denkbar, dass auf eine Periode dieser Art ein dem ihr vorausgehenden trockenen Zeitabschnitte gleicher oder sehr ähnlicher Zeitabschnitt gefolgt wäre, wo die Torfablagerungen und die sonstigen weicheren Bildungen der vorausgehenden kühlen Periode zerstört und abgetragen und die Lössablagerungen des ersten trockenen Zeitabschnittes — soweit sie noch vorhanden waren — umgelagert worden wären, und dass auf diesen Zeitabschnitt eine zweite kühle Periode gefolgt wäre, deren Ablagerungen die der ersten — soweit sie noch vorhanden waren — überlagert hätten und sich von diesen nicht oder doch nicht sicher trennen liessen, so dass also sowohl die beiden trockenen, als auch die beiden kühlen Perioden als eine Einheit erscheinen würden. Und es wäre möglich, dass sich dieselbe Klimawandlung noch mehrere Male wiederholt hätte, ohne dass es sich mit Sicherheit auf geognostischem Wege nachweisen liesse. Dasselbe, was im Vorstehenden von dem trockensten Abschnitte der ersten heissen Periode und der ersten kühlen Periode gesagt wurde, gilt auch von den entsprechenden — in ihrem Klima aber lange nicht so bedeutend von der Jetztzeit abweichenden — Abschnitten der seit der ersten kühlen Periode verflossenen Zeit.

Auch das lässt sich meines Erachtens nicht bezweifeln, dass in die Zwischenzeit zwischen die Periode des Bühlvorstosses und die erste kühle Periode nicht nur der trockenste Abschnitt der ersten heissen Periode fällt, sondern dass damals längere Zeit hindurch die Länder des nördlicheren Europas ein wärmeres Sommer- und Winterklima als heute — die wärmeren Striche des nördlich der Alpen und Karpaten gelegenen Teiles Mitteleuropas ein vollständig mediterranes Klima — gehabt haben. Und sehr vieles spricht dafür, dass das warme Klima nicht nur während eines einzigen, einheitlichen Zeitabschnittes geherrscht hat, sondern dass es zwei warme — von mir als warme Abschnitte der ersten heissen Periode bezeichnete — Zeitabschnitte gibt, von denen der erste unmittelbar vor den trockensten Abschnitt der

1) Die alleinige Anwendung der „paläontologischen“ Methode kann also gar nicht zu richtigen Ansichten über die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke der Gebiete des nördlicheren Europas führen.

ersten heissen Periode fällt, der zweite dem trockensten Abschnitte unmittelbar folgte. Wahrscheinlich war der erstere von beiden der bedeutendere, wärmere und längere; in ihm hat wohl die feste Ansiedlung der Mehrzahl der an warmes Sommer- und Winterklima angepassten Elemente der Flora des mittleren Europas in diesem Gebiete stattgefunden. Ganz bestimmt lässt sich dies jedoch aus der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke des nördlicheren Europas — und aus der der nördlichen Erdhälfte überhaupt — nicht erkennen. Leider gibt auch die Untersuchung der aus dem Zeitraume zwischen der Periode des Bühlvorstosses und der ersten kühlen Periode stammenden geognostischen Bildungen dieses Gebietes über die Stellung des warmen Zeitabschnittes bezw. der warmen Zeitabschnitte zu dem trockensten Abschnitte der ersten heissen Periode keinen Aufschluss. Durch geognostische Untersuchungen lässt sich überhaupt nicht nachweisen, dass in jenem Zeitraume im nördlicheren Europa längere Zeit ein Klima von der angegebenen Beschaffenheit geherrscht hat. In Folge davon lässt sich auch nichts darüber sagen, ob sich — was aus der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke des nördlicheren Europas nicht zu erkennen ist — die Zeiten mit warmem Klima vor der — letzten der Perioden von der Art der — ersten kühlen Periode mehrfach wiederholt haben. Das gleiche wie von dem warmen Zeitabschnitte oder den warmen Zeitabschnitten vor der ersten kühlen Periode gilt von den entsprechenden, doch viel unbedeutenderen Zeitabschnitten nach dieser Periode, deren Vorhandensein sich aus der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke des nördlicheren Europas nur undeutlich erkennen lässt. Bei ausschliesslicher Anwendung der „paläontologischen“ Methode — d. h. ausschliesslicher Berücksichtigung der Spuren der ersten der von mir unterschiedenen Spurenklassen — kann man also weder über die feste Ansiedlung der Ansiedler der warmen Abschnitte oder des warmen Abschnittes der ersten heissen Periode, die einen nicht unbedeutenden Teil der Glieder der mitteleuropäischen Flora ausmachen, in Mitteleuropa, noch über deren weitere Geschieke in diesem Gebiete etwas aussagen. In Folge davon wird diese Gruppe von denjenigen Forschern, die die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen Flora und Pflanzendecke Mitteleuropas ausschliesslich oder vorzüglich nach dieser Methode zu erforschen suchen, garnicht von den Ansiedlern des trockensten Abschnittes der ersten heissen Periode geschieden.

Bei ausschliesslicher Anwendung dieser Methode lässt sich aber auch über die Ansiedlung und die weiteren Geschieke der übrigen Gruppen der gegenwärtigen mitteleuropäischen Phanerogamenflora in Mitteleuropa sehr wenig aussagen. Dies würde auch nicht anders

sein, wenn die meisten Glieder dieser Gruppen¹⁾ in den aus der Zeit der Entwicklung der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke Mitteleuropas stammenden Ablagerungen des nördlicheren Europas in einem solchen Zustande fossil vorkämen, dass sie sich absolut sicher bestimmen liessen²⁾.

Eine Frage kann man jedoch ausschliesslich mit Hilfe der „paläontologischen“ Methode zu beantworten suchen, die nämlich nach dem Zeitpunkte des Beginnes der Entwicklung der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke der einzelnen Länder des nördlicheren Europas. Auf Grund der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke dieses Gebietes lässt sich nur das mit ziemlicher Sicherheit behaupten, dass die Elemente der ersten der vier von mir unterschiedenen Elemente-Gruppen der mitteleuropäischen phanerogamen Flora³⁾ sich in Mitteleuropa vor den übrigen Elementen angesiedelt haben, und das als recht wahrscheinlich hinstellen, dass ihre feste Ansiedlung in einen Zeitabschnitt fiel, wo im nördlicheren Europa so kühles Sommerklima herrschte, dass weite Striche auch der eisfrei bleibenden Partien desselben fast ganz ihren Waldbestand verloren und im nördlich der Alpen und der Karpaten gelegenen Teile Mitteleuropas nur Elemente der ersten Gruppe leben konnten. Es ist nun durch geognostische Untersuchungen nachgewiesen worden, dass im nördlicheren Europa das perennierende Eis im

1) Es lässt sich mit Hilfe dieser Methode z. B. nichts darüber aussagen, wann sich die einzelnen Arten dieser Gruppen in dem nördlich der Alpen und Karpaten gelegenen Teile Mitteleuropas fest angesiedelt haben, ob sie nach ihrer festen Ansiedlung — noch einmal oder mehrmals — von Neuem eingewandert sind und ob die neuen Einwanderer ebenfalls zur festen Ansiedlung gelangt sind, woher sie eingewandert sind, welche Anpassung an Klima und Boden sie bei ihrer festen Ansiedlung hatten, ob sie diese Anpassung bewahrt haben, oder ob und in welcher Weise sich ihre Anpassung im Laufe der Zeit geändert hat usw. Selbstverständlich würde es, wie ich schon dargelegt habe, ebenso verfehlt sein, wenn man versuchen würde, diese Fragen einzig mit Hilfe der „pflanzengeographischen“ Methode zu beantworten.

2) Auf Grund der Übereinstimmung eines fossilen Pflanzenteils oder weniger — zu derselben Art gehörender — fossiler Pflanzenteile mit dem entsprechenden Teile oder den entsprechenden Teilen einer bestimmten rezenten Art lässt sich nicht behaupten, sondern nur als mehr oder weniger wahrscheinlich hinstellen, dass die betreffende fossile Art mit dieser rezenten identisch ist. Selbst von denjenigen — wenigen — der in den aus der Zeit der Entwicklung der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke des nördlicheren Europas stammenden Ablagerungen dieses Gebietes vorkommenden fossilen Phanerogamenarten, von denen in diesen die Mehrzahl der wichtigeren Teile aufgefunden worden ist, lässt sich kaum die Identität mit denjenigen rezenten Arten, deren entsprechenden Teilen diese Teile gleichen, als sicher hinstellen.

3) Vergl. hierzu z. B. SCHULZ, Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke der Schweiz, Beihefte zum Botanischen Centralblatt 17. Bd. (1904) S. 157 u. f.

jüngsten der grösseren Abschnitte der Erdgeschichte, in der Pleistozänzeit, mindestens fünf mal längere Zeit bedeutend grösser war als gegenwärtig. Auch während des Höhepunktes der letzten, der unbedeutendsten von diesen fünf Vergletscherungsperioden — der Periode des Bühlvorstosses —, muss das Klima dieses Gebietes so ungünstig gewesen sein, dass aus dem nördlich der Alpen und Karpaten gelegenen Teile Mitteleuropas alle Glieder der zweiten, der dritten und wohl auch der vierten Gruppe verschwanden. Es ist recht wahrscheinlich, dass damals durch dieses letztere Gebiet — soweit wie es eisfrei war — hindurch weite zusammenhängende Striche ganz oder fast ganz waldfrei waren, so dass sich die jetzt in ihm lebenden — und ausserdem manche aus ihm verschwundene — Elemente der ersten Untergruppe der ersten Gruppe, obwohl ihnen das damalige Klima zweifellos nicht sehr günstig war, in ihm mehr oder weniger weit auszubreiten vermochten. Es lässt sich also annehmen, dass die feste Ansiedlung der Elemente der ersten Gruppe in diese Periode fällt, dass mit dieser Periode somit die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke dieses Teiles Mitteleuropas beginnt. Nun sind aber, wie gesagt, dieser Periode noch mindestens vier andere Perioden mit sehr ähnlichem klimatischem Charakter, aber wohl noch wesentlich niedrigeren Sommertemperaturen vorausgegangen, in denen diese Elemente ebenfalls in das bezeichnete Gebiet einwandern konnten. Man muss also untersuchen, ob die feste Ansiedlung dieser Elemente in diesem Gebiete nicht, wenigstens teilweise, schon in eine jener früheren grossen Vergletscherungsperioden fällt. Aus der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke des nördlicheren Europas lässt sich — in der vorhin angedeuteten Weise — nur wenig erschliessen, was zur Entscheidung dieser Frage beiträgt. Auch durch geognostische Untersuchungen kann die Frage nicht beantwortet werden, doch lassen diese wenigstens erkennen, dass, wenn sich in dem bezeichneten Gebiete seit der vorletzten¹⁾ der grossen Vergletscherungsperioden Elemente der ersten Gruppe erhalten haben, deren Anzahl nur unbedeutend sein kann.

1) Es ist wohl sicher, dass von keinem der Einwanderer einer der früheren grossen Vergletscherungsperioden noch gegenwärtig in dem bezeichneten Gebiete Nachkommen leben.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: [25](#)

Autor(en)/Author(s): Schulz August [Albert Heinrich]

Artikel/Article: [Über die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke des norddeutschen Tieflandes. I. 515-526](#)