

## Ueber den kritischen Läuterungsprozess im Gebiete der Phytopalaeontologie.

Von Dr. J. Probst.

Die Menge der fossilen Pflanzenabdrücke, besonders der Dikotyledonen, hat in dem halben Jahrhundert seit dem Erscheinen der *Chloris protogaea* von UNGER an Umfang gewaltig zugenommen. Das meiste Material wurde beige-steuert durch die zahlreichen Arbeiten von UNGER, ETTINGSHAUSEN, GÖPPERT, HEER, SAPORTA, MASSALONGO, LESQUEREUX und andern.

Da jedoch die weitaus grösste Anzahl von Pflanzenabdrücken Blätter sind, so war es unvermeidlich, dass von diesen Schriftstellern denselben der grösste Raum zugewiesen und damit, wenigstens indirekt, das grösste Gewicht zuerkannt werden musste. Die Gelehrten misskannten den Übelstand keineswegs, dass das systematisch, für die Zwecke der Bestimmung, weniger zuverlässige Material zu sehr in den Vordergrund trat, sie vernachlässigten auch die wichtigeren aufgefundenen Früchte, Samen und Blüten nicht, aber dieselben waren nur sehr spärlich vorhanden. So musste es geschehen, dass in manchen Kreisen der Kredit der Phytopalaeontologie erschüttert wurde; man fühlte und erkannte, dass hier viel unsicheres Material geboten werde und dass man nicht im stande sei, den Kern von der Schale zu unterscheiden.

Unterdessen vermehrte sich jedoch auch die Zahl der fossilen Früchte und Blüten (Einschlüsse im Bernstein) und es ist ganz gerechtfertigt und mit aller Anerkennung zu begrüssen, dass nun auf Grundlage jener Reste, welche eine mehr gesicherte Bestimmung zulassen als die Blätter für sich allein, eine Revision vorgenommen werde. Dieser mühevollen und verdienstvollen Arbeit unterzog sich Prof. A. SCHENK in Leipzig<sup>1</sup>. Die sehr einlässlichen kritischen Unter-

---

<sup>1</sup> Handbuch der Palaeontologie von Zittel; II. Abt.: Palaeophytologie von A. Schenk. München und Leipzig 1890.

suchungen umfassen 800 Seiten; dann folgen allgemeine Erörterungen. Als übersichtliches Resultat wird auf S. 812—819 eine Tabelle von solchen fossilen Arten der Kreide- und Tertiärformation entworfen, welche noch ausreichende Sicherheit der Bestimmung gewähren (S. 809). Aus der Kreideformation sind nur verschwindend wenige Pflanzenreste in dieselbe aufgenommen, dagegen eine nicht unbedeutliche Anzahl aus der Tertiärformation. Es sind im ganzen 103 Geschlechter mit rund 200 Arten, wovon entfallen: auf die Gymnospermen 14 Geschlechter mit 16 Arten; auf die Monokotyledonen 11 Geschlechter mit 16 Arten, der ganze Rest entfällt auf die Dikotyledonen mit 78 Geschlechtern und 167 Arten. Aus der Gesamtzahl der Bestimmungen dieser 200 Arten werden adoptiert: 50 von dem Grafen SAPORTA herrührend; 45 von OSWALD HEER und 16 von UNGER; der Rest verteilt sich auf verschiedene Schriftsteller. Die Kryptogamen sind jedoch in das Verzeichnis nicht aufgenommen; eine Anzahl derselben wird aber im Text bei der Beurteilung derselben so besprochen, dass durch sie die Zahl der Arten dieses Verzeichnisses noch um einen Betrag zu vergrößern wäre.

Das ist nun freilich nur ein Bruchteil jener Gesamtzahl, welche von den Palaeontologen überhaupt aufgestellt wurde, aber es ist immerhin ein positives Ergebnis und eine beachtenswerte Anzahl. Auf Seite 820 sind sodann 42 Geschlechter (bloss von Dikotyledonen im Oligocän) namhaft gemacht, deren Bestimmung mit Sicherheit (ohne Einschränkung und Abschwächung) anerkannt wird. Zu dieser Quintessenz wäre aber jedenfalls noch eine Anzahl von Gymnospermen, z. B. *Salishurea* (*Gingko*), *Taxodium*, *Sequoia*, *Glyptostrobus*, hinzuzufügen, da ihrer im Texte in der Weise Erwähnung gethan wird, dass an der Sicherheit ihrer Bestimmung jeder Zweifel ausgeschlossen ist. Für die Miocänzeit wird (S. 821) ebenfalls eine kleine Liste gegeben. Ein noch höherer Grad von Sicherheit würde sich erst erreichen lassen, wenn es gelungen sein wird, Handstücke in genügender Zahl zu finden, bei welchen beblätterte Zweige mit Blüten und Früchten in guter Erhaltung verbunden sind. Bislang ist man aber darauf angewiesen, sich mit den zerstreuten und getrennten Bestandteilen zu begnügen. Man wird aus der Liste der oligocänen und miocänen Geschlechter, die unbeanstandet als gesichert bestätigt werden, ohne Mühe herausfinden, dass hier auch die „homologen Arten“ OSWALD HEER'S mit wenigen Ausnahmen inbegriffen sind; also jene Arten, auf welche schon HEER bei seinen Schlüssen auf das Klima und die physischen Zustände der früheren Erdperioden

den, hauptsächlichsten Wert legte. Am schlimmsten ergeht es bei der Kritik den fossilen Protraceen. Schon in den frühest erschienenen Werken wurde eine namhafte Zahl von Arten und Geschlechtern dieser Familie als durch Blätter und Früchte vertreten aufgeführt. SAVORITA wies jedoch den grösseren Teil derselben ab, anerkannte aber doch seinerseits immerhin noch eine kleinere Zahl derselben: SCHENK aber weist hier sämtliche Bestimmungen als ungenügend zurück. Wieweit hierbei eine Präsumtion von seiner Seite mitgewirkt haben könnte, mag anheimgestellt bleiben. Wir bemerken nur zu grösserer Deutlichkeit, dass auf S. 398 die Geneigtheit ausgesprochen wird im Einklang mit der Ansicht ENGLER's, auch für die antarktische Region, wie für die arktische, einen Ausstrahlungspunkt anzuerkennen, wonach dann naturgemäss die Protraceen nicht dem arktischen, sondern dem antarktischen Gebiet zufallen würden; durch Zulassung von fossilen Vertretern einer heutzutage exquisit südhemisphärischen Familie auf europäischem Boden, würde jener Ansicht, die alle Beachtung verdient, der Lebensnerv zum voraus abgeschnitten sein.

Auf Grundlage des so gesichteten Materials wird nun auch von Prof. SCHENK die Frage nach dem Klima und den klimatischen Änderungen der früheren Erdperioden untersucht.

„Jede fossile Lokalfloora,“ heisst es S. 802, „liefert den Beweis, dass das Gedeihen ihrer Elemente ein wärmeres und feuchteres Klima als jetzt voraussetzt und tritt dies selbst noch in den jüngsten Tertiärbildungen, wenn auch vielleicht nur lokal, hervor.“

Da die Kreideformation so wenige Reste von Pflanzen geliefert hat, welche nach den angeführten Grundsätzen zu einer genügend gesicherten Bestimmung hinreichen, so wagt es der Verf. nicht (S. 806), über die Temperatur der Kreidezeit eine genauere Angabe zu machen. Doch bemerkt er schon S. 802: ein Unterschied zwischen der Kreideformation und der tertiären Periode bestehe darin, dass erstere ein wärmeres Klima gehabt habe als letztere.

Für die Eocänzeit wird man immer noch ein tropisches oder mindestens subtropisches Klima annehmen müssen (S. 806).

In der darauffolgenden Oligocänzeit trat eine Abnahme der Temperatur und zum Teil eine Abnahme der Feuchtigkeit der Atmosphäre ein. Es mögen, wie der Unterschied der Breitengrade, sich auch schon lokale Verschiedenheiten geltend gemacht haben (S. 807).

Die Vegetation der Miocänzeit hat mit jener der Oligocän-

zeit viel Übereinstimmung. Je mehr man der Periode des oberen Miocän sich nähert, um so mehr verschwinden die einer wärmeren Zone angehörigen Formen und treten jene der gemässigten wärmeren Zone auf (S. 820 u. 821).

Eine noch weiter gehende Änderung tritt im Pliocän, in der jüngsten Tertiärbildung, ein. Kann in der Miocänzeit schon kaum mehr die Rede sein von einer über ganz Europa sich gleichmässig erstreckenden Temperatur, so ist dies noch weniger in der Pliocänzeit der Fall (S. 821).

Die stärkste Änderung tritt dann in der Glacialzeit ein (S. 822).

Sodann heisst es ferner: „Finden wir unter den fossilen Resten der Polarregion eine Reihe von Formen, welche auch weiter gegen Süden in ihrer Verbreitung sich erstrecken; dies führt, durch andere Momente, der recenten Vegetation entnommen, unterstützt, zu der Annahme des borealen Ursprungs der Arten, welchen zuerst ASA GRAY aussprach (S. 810)“ und, fügen wir hinzu, zuerst HEER durch die fossilen Pflanzenabdrücke jener Gegenden positiv begründet hat.

Eine Abweichung konstatiert der Verf. gegenüber von seinen sämtlichen Vorgängern (S. 808): „Die, wie ich glaube, auch jetzt noch herrschende Ansicht in bezug auf die Zusammensetzung der europäischen Tertiärflora, lässt diese zusammengesetzt sein aus tropischen, neuholländischen, asiatischen und amerikanischen Formen, mit welchen dann Elemente vorwiegend der nördlichen Halbkugel und des Kaps gemengt sein sollen.“ Der Verf. aber legt der Tertiärflora einen einheitlichen Charakter bei und bezeichnet als den Verbreitungsbezirk derselben (S. 809): „Von Osten nach Westen verfolgt, beginnt die von den fossilen Pflanzenformen eingenommene Zone mit Japan, der Mandschurei, Sachalin und dem nördlichen China; setzt sich durch die Amurländer fort nach Centralasien, Sibirien, die kaspische Region, Nordpersien und den Kaukasus, nach Europa bis in das atlantische und pacifische Nordamerika. Die Nordgrenze der Zone ist durch Spitzbergen, Island, Grönland, Alaska; und die Südgrenze durch Mexiko, Westindien, Chile, die Azoren und Kanaren, Nordafrika, Arabien, Abessinien und dem malayischen Archipel gegeben,“ wobei einzelne tropische Formen nicht in Abrede gezogen werden.

Überblickt man nun die Resultate der kritischen Untersuchungen, so ergibt sich nicht bloss eine Bestätigung einer Anzahl der wich-

tigsten Gewächse im fossilen Zustand, sondern auch die Bestätigung einer Reihe von wichtigen Erscheinungen, die sich auf die Entwicklung der physischen Zustände der früheren Erdperiode beziehen. Das Klima war lange Zeit, noch zur Zeit der Kreideformation, sehr gleichförmig und warm ohne Ausscheidung von klimatischen Zonen. Mit der Oligocän- und Miocänzeit beginnt diese Ausscheidung und setzt sich fort durch die Pliocänzeit. Auch der boreale Ursprungsort und die radiale Verbreitung der Gewächse von dort aus wird bestätigt.

Man sieht daraus, dass die Phytopalaeontologie, dank den Bemühungen ihrer tüchtigsten Vertreter, sich schon bisher auf guten Wegen bewegt hat und in der Hauptsache Vertrauen verdient, mag auch vieles, recht vieles Detail als fraglich oder irrig erkannt worden sein. Auch in Zukunft werden bei Bearbeitung von fossilen Lokalflora die Blätter nicht beseitigt werden können, aber man wird sich bestreben, das Unsichere von dem sichern Material auszuschneiden und kenntlich zu machen etwa in der Weise, wie NATHORST vorschlägt, dass man dem auf Blättern allein beruhenden Material die Bezeichnung — *phyllum* anhängt. Es wird jedoch nicht zu vermeiden sein, dass dem subjektiven Ermessen über den Grad der Sicherheit ein Spielraum offen bleiben wird.

Was das eigentliche geognostische Programm des Verf. betrifft, so halten wir dasselbe für so zutreffend und so beherzigenswert, dass wir nicht umhin können, dasselbe, da es sehr kurz abgefasst ist, wortgetreu zu geben (S. 801): „Ich kann mich nicht auf eine eingehende Darstellung der Konfiguration Europas und des nördlichen Amerikas und ihrer im Laufe der Zeit erfolgten Änderungen speciell einlassen; es wird genügen, wenn ich erwähne, dass zur Kreidezeit Europa ein Komplex grösserer und kleinerer Inseln war, im Beginn der Tertiärzeit dieser Charakter sich zum Teil noch erhielt, dann jedoch ein grösserer Kontinent, von ausgedehnten Buchten eingeschnitten, sich ausbildete; diese Gestaltung allmählich durch die Zunahme des Festlandes eine andere wurde, Bodenerhebungen auftraten, unbedeutendere mächtiger wurden, der Zusammenhang mit Asien vollständiger, der mit dem Norden Amerikas bestehende Zusammenhang allmählich aufgehoben wurde. Analoge Verhältnisse besass auch Nordamerika. Da, wo heutzutage das ausgedehnte Prairiengebiet, die wasserarmen und vegetationsarmen Hochflächen sich erstrecken, schuf eine umfangreiche Wasserfläche ähnliche Verhältnisse für den Norden Amerikas, wie sie in Europa gegeben waren.

Auch treten erst in der späteren Tertiärzeit Bodenerhebungen auf und konnte demnach weder in Europa noch im Norden Amerikas von klimatischen Differenzen in horizontaler wie in senkrechter Richtung lange Zeit hindurch nicht die Rede sein, sondern ein ziemlich gleichmässiges Klima musste auf beiden Halbkugeln bis gegen den Pol hin sich erstrecken, infolgedessen eine Baumvegetation in Grinnellland und Nordgrönland einerseits, in Spitzbergen andererseits ihr Gedeihen finden konnte, eine Vegetationsform, welche diesen Regionen jetzt fremd ist; auch Nordkanada, am Mackenzie-River und Alaska weisen in jener Zeit eine Vegetation auf, welche mit der heutigen beinahe nichts gemeinsam hat. Dabei sehe ich von den Schilderungen HEER's vollständig ab und habe nur jene Formen im Auge, welche eine grössere Sicherheit der Bestimmungen erlauben.“

Es drängt sich nun hauptsächlich die Frage noch auf: welche Stellung werden die theoretischen Aufstellungen in bezug auf das Klima und die klimatischen Wechsel im Laufe der Erdperioden einzunehmen haben gegenüber den Ergebnissen, welche durch die Phytopalaeontologie bis in die neueste Zeit herein eruiert worden sind? Dass sich keine Theorie dieser Kontrolle entziehen kann und darf, ist klar. Insbesondere tritt diese Frage an jene Theorie heran, welche von ADHÉMAR prinzipiell aufgestellt und von J. CROLL modifiziert wurde. Von seiten der Vertreter dieser Theorie selbst ist nach dieser Seite hin noch kein Versuch gemacht worden. Zur Zeit ADHÉMAR's (1842) existierte kaum eine Kunde von fossilen Pflanzenabdrücken; auch noch zur Zeit, da J. CROLL's Werk (1875) herauskam, war ein Hauptwerk (die Polarflora von HEER) noch lange nicht vollendet und ihm jedenfalls nicht bekannt geworden. Aber die jüngeren und jüngsten Vertreter dieser Theorie können sich, nachdem nun auch die Kritik auf phytopalaeontologischem Gebiete ihre Schuldigkeit gethan hat, einer Auseinandersetzung nicht mehr entziehen.

OSWALD HEER seinerseits hat diese Theorie vor das Forum der fossilen Pflanzenwelt gezogen in seiner Urwelt der Schweiz (II. Auflage) S. 668 u. 669. Man sollte freilich der Erwartung sich hingeben dürfen, dass dieses Buch allgemein bekannt sei, aber es scheint doch angezeigt, dass die Hauptsache herausgehoben werde. Dass während der Miocänzeit (genauer nach CROLL 980 000 bis 720 000 Jahre vor 1800 unserer Zeitrechnung) eine sehr starke Excentricität und infolgedessen eine Eiszeit auf der nördlichen Halbkugel eingetreten sei, bezeichnet HEER als „im grellsten Widerspruch stehend“

mit der miocänen Pflanzenwelt. Ebenso, dass eine Eiszeit in der eocänen Periode (2 630 000 bis 2 460 000 Jahre vor 1800 unserer Zeitrechnung) stattgefunden habe, wird von ihm abgelehnt, weil für eine Gletscherzeit auch hier kein Raum sei, nach Massgabe der fossilen vegetabilischen und anderer Reste. Das möchte genügen. SCIENK lässt sich in seinem Werk auf derartige Fragen nicht ein; aber nachdem er, wie schon zuvor angegeben wurde, das milde und warme Klima der Oligocän- und Miocänzeit bis nach Spitzbergen und Grinnellland auf Grund seiner kritischen Untersuchungen ohne Bedenken anerkannt hat, so ist eine abweichende Ansicht von dieser Seite nicht zu erwarten.

Aber auch nach einer andern, nach der rechnenden Seite hin, möchte diese Theorie einen schweren Stand haben. Wir beziehen uns auf NEUMAYR: Erdgeschichte II, S. 647 und 648. Nachdem er diese von der Excentricität der Erdbahn ausgehende Theorie als die bedeutendste anerkannt hat, spricht er sich aus, dass leider auch diese von ADHÉMAR, CROLL, PILAR, WALLACE und andern geistreich ausgebildete Theorie nicht stichhaltig sei aus mehreren Gründen, worunter auch der von HEER vorgebrachte berührt ist. „Endlich,“ sagt NEUMAYR, „finden wir noch, dass die ganze Grundlage der Theorie eine vollständig haltlose ist, indem ein Beweis, dass derartige Perioden starker Excentricität vorkommen, durchaus nicht existiert. Diese mathematischen Formeln, mit deren Hilfe man die thatsächliche Existenz berechnet hat, gründen sich auf Beobachtungen über die Gestalt der Erdbahn, welche einen ausserordentlich kurzen Zeitraum umfassen und infolgedessen sind auch deren Resultate nur richtig, so lang man sie auch wieder auf die Berechnung der Änderungen während kurzer Zeiträume anwendet. Sowie man aber die Gültigkeit der Formeln ausdehnen und, wie es geschehen ist, sie auf lange Zeiträume übertragen will, ergeben sich falsche und ungenaue Resultate.“

Gelinder, aber in der Hauptsache übereinstimmend, äussert sich HANN in: Unser Wissen von der Erde I, S. 113. Nachdem er eine Reihe solcher berechneten Werte angeführt hat, mahnt er zur Vorsicht mit den Worten: „Übrigens sind alle diese Zeiten und Werte nur beiläufig richtig, da die Näherungsformeln, aus denen sie abgeleitet sind, um so unsicherer werden, je grösser die Zeit ist.“ Vorher aber schon (S. 112) weist er darauf hin, dass gerade die umgekehrten Verhältnisse, der Theorie ganz zuwiderlaufend, beobachtet werden. Heutzutage milde Winter, kühle Sommer auf der südlichen

Halbkugel; heisse Sommer, strenge Winter auf der nördlichen Hemisphäre. Woher dieser Widerspruch? Offenbar daher, antwortet HANN, „dass der Einfluss der grösseren Wasser- oder Landbedeckung mächtiger ist als die Unterschiede der Insolation, die aus der gegenwärtigen Entfernung der Sonne im Perihel und Aphel folgen;“ und, möchten wir noch hinzufügen, dass der Wärmeempfang des ganzen Jahrs genau der gleiche ist, mag die Excentricität stark oder schwach sein und das Aphel oder Perihel in den Sommer oder in den Winter fallen. Hierdurch wird eine gleiche mittlere Jahreswärme hergestellt; Abweichungen rühren von der Beschaffenheit der Erdoberfläche her. Man sieht, wie stark hierdurch der Wert der CROLL'schen Theorie reduziert wird. Weiter darauf einzugehen, ist hier nicht notwendig. Es genüge die Hinweisung darauf, dass der richtige Weg zum Verständnis des Klimas und der klimatischen Abänderungen in der Richtung liegen wird, die auch von SCHENK auf S. 801 seines Werkes angedeutet worden ist. Wir haben diese Stelle als das geognostische Programm desselben angeführt, ohne uns hier auf die weitläufige Frage selbst näher einlassen zu können.

---

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg](#)

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: [47](#)

Autor(en)/Author(s): Probst J.

Artikel/Article: [Ueber den kritischen Läuterungsprozess im Gebiete der Phytopalaeontologie. 141-148](#)