

62. Peter Stark: Zur Entwicklungsgeschichte der badischen Bodenseemoore.

II. Der klimatische Facieswechsel.

(Vorläufige Mitteilung.)

(Eingegangen am 8. Oktober 1923. Vorgetragen in der Novembersitzung.)

In der ersten Mitteilung wurde die Entwicklungsgeschichte der Bodenseemoore ausschließlich unter dem Gesichtspunkte des Wechsels der edaphischen Faktoren behandelt. Es ergibt sich sofort die Frage, ob in der Schichtfolge irgend etwas enthalten ist, was auf einen klimatischen Wechsel hindeutet. Wir betrachten zu diesem Zwecke die eigentliche Moorvegetation, die begleitende Konchylienfauna und die bisher außer acht gelassene Pollenführung der verschiedenen Horizonte.

I. Die Moorvegetation.

1. Die Algenflora. Auf den Reichtum an Algen in tieferen Schichten wurde schon früher hingewiesen. Uns interessieren hier vorab die Conjugaten. Es wurde erwähnt, daß es sich in erster Linie um Ubiquisten handelt. Dazwischen treten — aber stets in geringer Individuenzahl — Formen auf, die nach West als arktisch-alpin zu bezeichnen sind, wie *Cosmarium arctoum*, *C. crenatum* und *C. obliquum*, wozu vielleicht auch noch *C. alpinum* zu stellen ist. Diese Arten sind alle schon in vereinzelt Individuen lebend im höheren Schwarzwald nachgewiesen (*C. arctoum* auf dem Wildseemoor durch RABANUS, noch unpubliziert!), fehlen aber der Ebene vollständig, mit Ausnahme von *C. crenatum*, das KIRCHNER und SCHRÖTER für den Bodensee angeben. Zu diesen Spezies gesellen sich einige andere, die STEINECKE u. a. mit etwas weiter Auffassung als Glazialrelikte bezeichnen: *Cylindrocystis Brebissonii*, *Penium minutum*, *P. spirostriolatum*, *Cosmarium microsphinctum*, *C. moniliforme*, *C. pachydermum*, *C. pseudopyramidatum*, *C. substumidum* (sehr häufig!) und *C. venustum*, Arten, die auch jetzt bei uns nicht unbedingt an höhere Berglagen geknüpft sind. Bei der relativen Unerforschtheit der Gesamtverbreitung muß man sich hüten, aus den gegenwärtigen Areallücken irgendwelche Schlüsse auf klimatische Ansprüche zu ziehen. Immerhin verdient das geschlossene Auftreten von Arten, die anscheinend kühlere Temperaturlagen bevorzugen, am Grunde der Moore Beachtung. Die Gesellschaft trägt ausgesprochenen Hochgebirgscharakter (außer einigen

genannten Arten *C. angulosum*, *C. impressulum*, *C. nitidulum*, *C. pseudonitidulum*, keine Costerien!).

2. Die Moose. Unter den Moosen fällt die führende Stellung von *Hypnum trifarium* auf. Es reicht von der Seekreide bis zum Eriophoretum, erlebt im Trifarietum am Grunde des Torfs sein Maximum und erlischt nach oben schrittweise. Es ist bis jetzt an 13 Stellen nachgewiesen, die sich über das gesamte Gebiet verteilen. Die nördlichsten Vorposten stoßen schon sehr nahe an die entsprechenden fossilen Fundpunkte in der Baar (STARK, loc. cit.) heran. Lebend ist das Moos auf badischem Boden nur in einzelnen Stämmchen zwischen dem arktisch-alpinen *H. turgescens* im Wollmattinger Ried bei Konstanz nachgewiesen. Die floristische Stellung dieses Moores, das in der Schweiz die erste Besiedlung der Glazialtone übernahm und allenthalben im Postglazial vorübergehend eine führende Rolle spielte, ist in der früheren Arbeit ausführlich diskutiert; es ist eine nordisch-subalpine Form, und der Schluß ist nicht von der Hand zu weisen, daß es seine ehemalige Blütezeit einem feuchtkühlen Klima verdankt. Sehr häufig mit *Hypnum trifarium* gepaart erscheint *Meesca tristicha*, ein Moos von ähnlicher pflanzengeographischer Stellung, das lebend noch nicht im badischen, wohl aber im württembergischen Bodenseegebiet beobachtet ist, während *M. longiseta*, die subfossil nur in oberen Torflagen beobachtet wurde, sich gehalten hat. Auffällig ist noch der Nachweis von *Thuidium Blandowii*, ein Moos, das gegenwärtig seine Südgrenze in Nord- und Mitteldeutschland erreicht und im Postglazial schon in den *Dryass*-Schichten Schwedens, Rußlands und Norddeutschlands erscheint.

3. Blütenpflanzen. Nähere Beachtung unter den Blütenpflanzen verdient vor allem *Scheuchzeria*. Auch diese Pflanze fehlt dem badischen Bodenseegebiet. Es existiert freilich eine alte angefochtene Literaturangabe, wonach sie ehemals einen Standort bei Konstanz innegehabt haben soll. Diese Angabe erhält eine nachträgliche Stütze dadurch, daß ich die Pflanze bis jetzt an 14 Stellen fossil nachweisen konnte. Damit wird einigermaßen das Vakuum der Verbreitung zwischen der Schweiz auf der einen Seite, Schwarzwald und Baar (hier nur mehrfach fossil, STARK) auf der anderen Seite überbrückt. Die pflanzengeographische Stellung dieser Pflanze ist noch umstritten, soviel aber gewiß, daß sie in feuchtkühlem Klima die besten Bedingungen ihres Gedeihens findet. Ob hieraus zwingende Schlüsse auf eine Klimadepression zur Zeit des Scheuchzerietums abgeleitet werden können (SCHREIBER), oder ob die Herrschaft dieser Pflanze rein edaphisch bedingt ist,

steht noch zur Diskussion. Das gleichzeitige Auftreten von *Trifarctum*-Schmitzen im Haidelmoos würde für erstere Auffassung sprechen, gewisse pollenanalytische Daten, aus denen hervorgeht, daß dem *Scheuchzerietum* verschiedenartige Pollenspektren zugeordnet sind, dagegen. Soviel scheint mir aber doch aus den Tatsachen hervorzugehen, daß der allgemeine Rückgang von *Hypnum trifarium* und *Scheuchzeria*, der ja nicht nur im behandelten Gebiet zu verzeichnen ist, nicht bloß durch edaphische Momente erklärt werden kann. Ganz entsprechend verhält sich *Scirpus caespitosus*.

II. Die Konchylienfauna.

Mit einem kurzen Blick müssen wir auch die den Pflanzen beigesellte Konchylienfauna streifen. Als Leitform der Seekreide bezeichnet SCHMIDLE mit Recht die nirgends fehlende *Valvata alpestris*, die zusammen mit der ebenfalls alpinen *Limnaea mucronata* die Hauptmasse aller Schneckengehäuse ausmacht und bis jetzt an 22 Stellen — zum Teil viele Kilometer vom Bodensee entfernt — nachgewiesen werden konnte. Dazu gesellen sich nicht weniger als 11 mehr oder minder ausgeprägt nordisch-alpine Arten, die der Artenzahl nach 38 % der ganzen Gesellschaft ausmachen, in ihrer Individuenzahl aber das Bild vollständig beherrschen: *Limnaea tumida*, *Pisidium lilljeborgii*, *P. nitidum*, *P. obtusale*, *Planorbis deformis*, *P. glaber*, *P. gredleri*, *Valvata antiqua*, *V. gegeri*, *V. macrostoma* und *V. pulchella*. Im darüberliegenden Torf treffen wir bei einer Gesamtzahl von 34 Spezies nur noch die 3 *Pisidien* und *Planorbis glaber*, wozu sich noch die in ihrer Stellung als Glazialrelikt angefochtene *Pupa moulinsiana* gesellt; das sind nur noch 11 % „glaziale“ Formen. Das könnte man nun damit in Zusammenhang bringen, daß in der späteren Moorentwicklung die für das Gedeihen der meisten Formen erforderlichen freien Wasserflächen verschwinden. Deshalb muß besonders unterstrichen werden, daß in den Wiesenmergeln, die, wie schon erwähnt, manchenorts den Schichtkomplex nach oben abschließen, der alte Prozentsatz an Wasserformen wiederhergestellt wird, daß aber gerade die glazialen Komponenten fehlen. Die einzige nordisch-alpine Komponente ist *Pupa genesii*. Mag daher — was selbstverständlich ist — das Verschwinden freier Wasserflächen mitwirken und mag — worauf GEYER hinweist — dieser Erfolg verstärkt werden durch den Ersatz bewegten Wassers durch ruhiges Wasser — einige der genannten Formen werden gleichzeitig als ökologische Anpassungen an Wellengang gedeutet — soviel scheint aus dem allgemeinen Rückgang doch hervorzugehen, daß die Arten — ähnlich wie *Hypnum*

trifarium, *Meesea* und *Scheuchzeria* — die Aktivität ihrer Ausbreitung verloren haben; denn Standorte, an denen sie zu gedeihen vermöchten, gibt es noch verschiedentlich — haben sich doch einige von ihnen im Bodensee selbst gehalten. Die mangelnde Aktivität deutet aber darauf hin, daß diese Gesellschaft ihr klimatisches Optimum überschritten hat.

III. Pollenanalytische Befunde.

Erst im Verlaufe meiner Untersuchungen wurde mein Augenmerk auf pollenanalytische Fragen gelenkt, und zwar gaben dazu zahlreiche Beobachtungen Anlaß, die mir nicht mit der in dem FRÜH-SCHRÖTERSchen Moorwerk vertretenen Auffassung von dem fast gleichzeitigen Einwandern der Gehölzarten in der Postglazialzeit im Einklang zu stehen schienen. Die folgenden Daten sind noch sehr lückenhaft, geben aber immerhin schon einige feste Anhaltspunkte. Es ergibt sich zunächst die auffällige Tatsache, daß die tieferliegenden Horizonte fast durchweg sehr vereinfachte Pollenspektren aufweisen. Dafür liefert Tabelle I einige herausgegriffene Beispiele. Die berechneten Durchschnittswerte beziehen sich zu meist auf 1000 abgezählte Pollenkörner. Im extremen Fall (Moor der Anstalt Reichenau) sind bloß 2 Pollensorten vorhanden: Kiefer und Birke; diese beiden Gehölzarten — neben *Salix* diejenigen, welche die geringsten klimatischen Ansprüche machen! — beherrschen das Bild, wobei die Kiefer mit 2 Ausnahmen über 90 % ausmacht. Nur eben angedeutet sind außer der Weide die Haselnuß und die Komponenten des Eichenmischwaldes (*Ulmus*, *Tilia* und *Quercus*), d. h. diejenigen Waldkomponenten, die auch in Schweden und Böhmen zuerst der Kiefer und Birke folgen.

Tabelle I.

	Anstalt Reichen- au	Haid- moos	Regnats- hauser Ried	Busse- ried	Kalttrunn		Bündlisried		
	See- kreide	Leber- torf	Hyp- netum	Schilf- torf	See- kreide	Schilf- torf	See- kreide	Leber- torf	Schilf- torf
<i>Pinus</i>	95,3	95,6	98,7	95,3	85,8	98,4	55,9	93,0	90,7
<i>Betula</i>	4,7	3,2	1,2	3,6	13,0	0,7	41,4	5,8	7,9
<i>Corylus</i>	—	0,9	0,1	0,9	0,8	0,8	1,8	0,9	1,0
<i>Quercus</i>	—	0,2	—	—	0,1	—	—	—	—
<i>Tilia</i>	—	0,1	—	—	—	—	—	—	0,2
<i>Salix</i>	—	—	—	0,1	0,3	0,1	0,9	0,3	0,2
<i>Ulmus</i>	—	—	—	0,1	—	—	—	—	—

Soweit man aus den wenigen Belegen schließen darf, scheint sich in diesen ersten Phasen der Prozentsatz Kiefer: Birke zugunsten der Kiefer verschoben zu haben (Bündlisried, Kaltbrunn). Die Kiefer-Birkenperiode reicht in den verschiedenen Mooren verschieden weit herauf; bei dem einen prägt sie sich bloß in der Seekreide ab, bei dem andern gelangt sie noch in Lebertorf und Hypnetum zum Ausdruck, vereinzelt — mutmaßlich den ältesten Mooren — persistiert sie bis zur Schilftorfphase. Darin liegt ein Maßstab für die Altersberechnung. Nur ganz vereinzelt sind mir Moore begegnet, bei denen schon in den Grundproben großer Pollenreichtum herrscht. Als Beispiel dafür diene das kleine, jetzt fast erloschene Moor bei St. Katharinen, nordöstlich von Wollmattingen (Tabelle II), das einen sehr jungen Eindruck macht.

Tabelle II. St. Katharinen.

	Letten	Schilftorf (basal)
<i>Pinus</i>	32,0	6,0
<i>Betula</i>	3,2	2,0
<i>Tilia</i>	1,4	12,1
<i>Quercus</i>	5,7	23,2
<i>Ulmus</i>	14,9	12,0
<i>Corylus</i>	41,2	42,4
<i>Alnus</i>	0,3	—
<i>Picea</i>	—	0,4
<i>Abies</i>	0,2	0,4
<i>Fagus</i>	—	0,4
<i>Salix</i>	0,9	1,1
<i>Carpinus</i>	0,2	—

Hier treffen wir an der Basis einen Letten, der im Pollenbild 41,2% Hasel, 32,0% Kiefer, 21,4% Eichenmischwald und 3,2% Birke aufweist, alles übrige liegt unter 1%. Im darauf folgenden Schilftorf hat sich das Verhältnis derart verschoben, daß nunmehr der Eichenmischwald mit 47,2% an der Spitze steht, es folgt die Hasel mit 42,4%, Kiefer und Birke sind auf zusammen 8% herabgesunken; die Phase der Hasel und des Eichenmischwaldes zeichnen sich deutlich ab, wie dies auch jüngst RUDOLPH und FIRBAS¹⁾ für Böhmen nachgewiesen haben. Erwähnung verdient der hohe Prozentsatz der Linde, die gegenwärtig im Waldbild des Bodenseegebiets völlig fehlt. Entsprechend liegen die Verhältnisse, worauf ich schon an früherer Stelle hingewiesen habe (STARK,

1) Diese Berichte. 1923.

loc. cit.), im Schwarzwald; erneute, im Gang befindliche Untersuchungen haben diesen Eindruck verstärkt. Über den weiteren Gang der Entwicklung gibt ein Profil Auskunft, das sich auf das Haidelmoos bei Wollmattingen bezieht (Tabelle III). Hier treffen wir an der Basis des Lebertorfs (Lebertorf I) das schon in Tabelle I verzeichnete altertümliche Pollenspektrum an. Schon im oberen Lebertorf haben sich die Verhältnisse derart gewandelt, daß eine Mischung zustande kommt, wie sie etwa dem basalen Schilftorf von St. Katharinen entspricht: 47,3 % Eichenmischwald (mit 20,3 % Linde), 17,0 % Hasel und 15,2 % Kiefer und Birke — es kommt uns hier nur auf die Reihenfolge, nicht auf die absoluten Beträge an sich an. In diesem Lebertorfniveau sind Blätter von *Quercus pedunculata* und Früchte von *Tilia grandifolia* ungemein häufig, desgleichen die Samen der jetzt äußerst seltenen mediterranen *Najas minor*. Beim Scheuchzerietum, das sich im vorliegenden Profil unmittelbar an den Lebertorf anschließt, stehen wir vor der auffälligen Tatsache, daß bei wachsendem Haselprozent der Eichenmischwald auf 9 % zurückgegangen ist, während die Fichte mit 17 % an die zweite Stelle rückte. Das könnte im Sinne einer Klimadepression gedeutet werden — wobei freilich das Verhalten der Erlenprocente im oberen Lebertorf und im Scheuchzerietum zu denken gibt, desgleichen die *Corylus*kurve. Andererseits würde das Zusammenfallen dieser Depression mit dem Scheuchzerietum und in diesem Fall mit einem ins Scheuchzerietum eingestreuten Trifarietums sehr schön stimmen¹⁾. Im Sphagnetum stehen Eiche (30,9 %), Hasel (21,9 %) und nunmehr auch die Buche (25,9 %) an führender Stelle, die Fichte ist wieder zurückgegangen, die Linde ist nur noch mit einem Pollenkorn vertreten, während die Ulme ganz fehlt: wir stehen in der Zeit, wo Eiche und Buche — wie auch jetzt noch im Gebiet — das Waldbild prägen. Die übrigen Moore schließen sich, soweit sich das geringe statistische Material beurteilen läßt, in der Baumfolge wenigstens in den großen Zügen an. Erst bei feinerer Staffellung der Schichtproben und bei Heranziehung möglichst vieler Moore wird eine feste Grundlage gewonnen werden. Vielleicht bildet sich dann auch im Pollenspektrum die Phase der oberen Schneckenmergel als feuchte (subatlantische?) Periode ab. Außer Zweifel steht aber, daß am Anfang der Entwicklung eine Kiefer-Birkenperiode geherrscht hat, die sich zeitlich

1) Doch scheint sich dieser Parallelismus im Tannenhofmoor bei Staad, wo in einer dem Scheuchzerietum entnommenen Probe an erster Stelle Hasel (41,8 %), an zweiter Erle (24,5 %) und Eiche (13,8 %) steht, während Fichte nur mit 1,6 % vertreten ist, nicht zu bestätigen.

Tabelle III. Haidelmoos.

	Lebertorf I	Lebertorf II	Scheuch- zerietum	Sphagnetum
<i>Pinus</i>	95,6	7,3	5,0	1,0
<i>Betula</i>	3,2	7,7	2,5	0,4
<i>Tilia</i>	0,1	20,3	0,5	0,1
<i>Quercus</i>	0,2	7,3	7,5	30,9
<i>Ulmus</i>	—	19,7	1,0	—
<i>Corylus</i>	0,9	17,0	33,5	27,6
<i>Alnus</i>	—	0,3	14,0	4,7
<i>Picea</i>	—	2,7	17,0	3,0
<i>Abies</i>	—	1,7	9,0	4,1
<i>Fagus</i>	—	12,0	7,5	25,9
<i>Salix</i>	—	2,3	2,5	1,7
<i>Acer</i>	—	1,7	—	0,6
<i>Carpinus</i>	—	—	—	5,7

mit der auf ein kühles Klima hinweisenden Phase der *Valvata alpestris*, der Hochgebirgsalgenflora, und zumeist auch noch mit dem basalen *Hypnum*torf (Trifarietumzone!) deckt, daß dann eine Periode der Hasel und des Eichmischwaldes (mit Lindenmaximum!) gefolgt ist, und daß sich zumeist erst anschließend daran Fichte, Buche und Tanne in größerer Menge eingestellt haben. Vielleicht ist hierin die Fichte der Buche und Tanne vorangeeilt; so wenigstens stellen sich die Dinge nach den noch unveröffentlichten Aufzeichnungen im südlichen Schwarzwald (Hinterzartner Moor) dar, wo auf die Eichenmischwaldperiode ein sehr ausgeprägtes Maximum der Fichte (über 70%!) und dann ein solches der Buche und Tanne folgt entsprechend der Reihenfolge, die RUDOLPH und FIRBAS für Böhmen nachgewiesen haben. Mit Rücksicht auf die Befunde im Schwarzwald, wo die Lindenperiode noch in 1130 m nachweisbar ist (28,4 % Lindenpollen!), kann für diese Phase ein klimatisches Plus angenommen werden.

Es soll weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben, hierüber Klarheit zu schaffen. Dann werde ich auch zu der soeben erschienenen Arbeit von GARMS und NORDHAGEN¹⁾, die für die Gültigkeit des BLYTT-SERNANDERSchen Schemas auch im Alpengebiet eintritt, Stellung nehmen.

1) Landeskundl. Forschungen, München. H. 25. 1923.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1923

Band/Volume: [41](#)

Autor(en)/Author(s): Stark Peter

Artikel/Article: [Zur Entwicklungsgeschichte der badischen Bodenseemoore 367-373](#)