

Farbstoff identisch ist mit den Farbstoffen, welche aus den Zellen in die Lösungen übergeführt werden. Ich bemerke auch, daß in der Frage des Farbenwechsels in der physikalischen Optik, Kolloidchemie und Ultramikroskopie so große Fortschritte gemacht sind, daß wir, die Botaniker, jetzt noch nicht genügend ausgerüstet sind, um diese Fragen zu lösen.

## 6l. Peter Stark: Zur Entwicklungsgeschichte der badischen Bodenseemoore.

### I. Der edaphische Facieswechsel.

(Vorläufige Mitteilung)

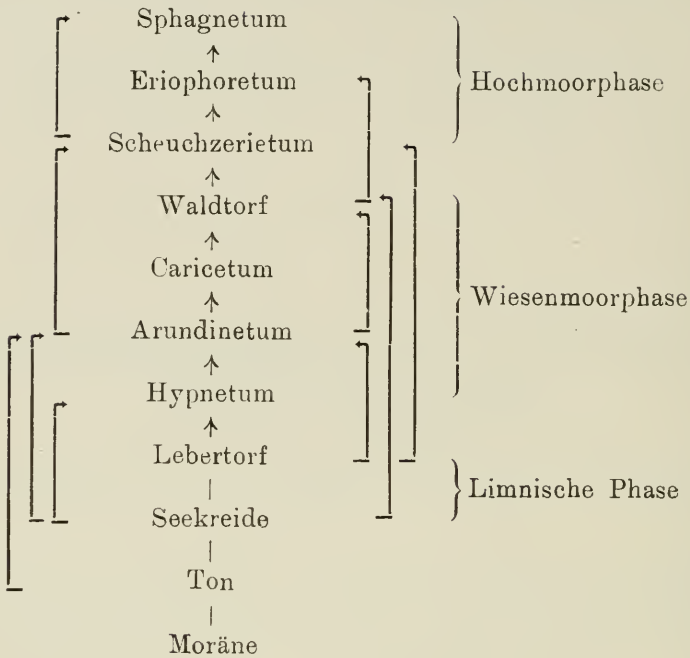
(Eingegangen am 8. Oktober 1923. Vorgetragen in der Novembersitzung.)

Die Untersuchungen, über die im folgenden berichtet werden soll, haben zum Ziel, den sukzessiven Bestandswechsel in den verschiedenen Horizonten der Bodenseemoore möglichst getreu zu ermitteln. Da die Bearbeitung sich voraussichtlich noch über längere Zeit erstrecken und die schubweise Niederlegung der Resultate wegen der gleichzeitigen Berücksichtigung der Fauna an nichtbotanischem Ort erfolgen wird, so möchte ich einige Ergebnisse, die sich schon jetzt klar übersehen lassen, an dieser Stelle ganz kurz behandeln. Bis jetzt liegt über den Gegenstand nur eine ganz summarische Darstellung SCHMIDLEs in anderem Zusammenhang vor, die indessen schon eine Reihe wichtiger, in jeder Hinsicht von mir bestätigter Einzeldaten enthält<sup>1)</sup>.

Die verschiedenen Sukzessionen, die von Ort zu Ort beobachtet werden konnten, lassen sich am besten durch das nachstehende Schema zusammenfassen, das indessen mit den beigefügten Pfeilen nur einen Teil der beobachteten Varianten des vollständigen Normaltypus wiedergibt. Die im extremen Fall vierstufige Schichtfolge des Wiesenmoors (Hypnetum bis Waldtorf) kann bis auf zwei oder gar einen dieser Horizonte (meist Arundinetum oder Waldtorf) zusammenschrumpfen. Das den Übergang zum Hochmoor vermittelnde Scheuchzerietum kann ausfallen, desgleichen in der Hochmoorfolge das Eriophoretum. Ferner ist hervorzuheben, daß nur

1) SCHMIDLE: Postglaziale Ablagerungen im nordwestlichen Bodenseengebiet. Centralbl. f. Min. u. Geol. 1910

## Schematischer Überblick über die Schichtfolge.



der geringere Teil der Moore (Heidelmoos bei Wollmattigen, Tannenhofmoor bei Staad, Bussenried bei Mainau und Regnats-hauser Ried bei Überlingen) die Hochmoorphase erreichen; die meisten bleiben bei dem Wiesenmoorstadium stehen (z. B. Waldtorf beim Ulmisried bei Wollmattigen, Caricetum beim Kaltbrunner Ried, Waldtorf beim Bestenried b. Dettingen u. a.). Beachtung verdient, daß die Mehrzahl der Moore eine durchaus einheitlich fortschreitende Entwicklung ohne Pendeln etwa zwischen zwei Bruchwaldphasen, zwei *Sphagnum*phasen und dergleichen aufweisen.

Zur Charakterisierung der verschiedenen Horizonte sei folgendes hervorgehoben:

1. Der Ton. Wie die basalen Moränenschotter erwiesen sich zumeist auch die Tone als frei von jeglichen organischen Resten; zuweilen waren vereinzelte Schnecken eingestreut — immer solche, die auch darüber in der Seekreide auftreten; auch die Flora ist sehr arm: Sprosse von *Myriophyllum*, Rhizome von *Equisetum*, Früchte von *Potamogeton* und vereinzelt von *Scheuchzeria* und schließlich Blätter von *Hypnum* sind die kümmerlichen Zeugen der Gesellschaft, die sich im und am Wasser herumgetrieben hat.

Hinweise auf eine *Dryas*-vegetation, wie ich sie früher in Rümmlingen (Amt Lörrach) feststellte<sup>1)</sup>, konnte ich bisher nirgends aufdecken.

2. Die Seekreide. Die Seekreide, die dem Ton zu folgen pflegt, ist so voll von Conchylienschalen, daß sie im Volksmund als Muschelkalk bezeichnet wird. *Limnaea*- und *Planorbis*-arten, vor allem aber auch *Valvaten* und *Pisidien*<sup>2)</sup> gelangten hier zu üppigster Entfaltung — ihren Gehäusen verdankt ja in erster Linie die Seekreide ihre Entstehung. Auch die pflanzlichen Beimengungen sind wesentlich vermehrt; zu den Rhizomen von *Equisetum* und *Phragmites* gesellen sich solche von *Carex*, während *Typha* seine Anwesenheit nur durch Pollen verrät. Zwischen ganzen Stämmchen von *Hypnum*<sup>2)</sup> (meist *H. trifarium*) sind schon Blattfragmente von *Sphagnum* eingestreut; ferner haben *Potamogeton natans*<sup>2)</sup>, *Menyanthes* und *Nymphaea* mit *Carex* Samen und Früchte hinterlassen.

3. Der Lebertorf. Mit der Absetzung von organischem Schlamm geht die Seekreide schrittweise in Lebertorf über; die Schnecken treten zurück, dagegen wird das floristische Bild bunter. An Wasserpflanzen treffen wir an: *Najas major* und *Potamogeton natans*, *Nymphaea* und *Menyanthes*; das Röhricht nimmt zu und ist vertreten durch *Cladium*, *Typha* und vor allem *Phragmites*; *Carices* erscheinen in größerer Menge. Blätter von *Populus tremula*, *Quercus pedunculata* und *Rhamnus* deuten darauf hin, daß diese Gehölze sich in unmittelbarer Nähe des Wassers aufgehalten haben. Vor allem verdient aber der Reichtum an Algen Erwähnung. Nimmt man die Arten hinzu, die unmittelbar darunter oder darüber gefunden wurden, so beläuft sich ihre Zahl auf 75 Spezies, davon 61 Conjugaten (*Cylindrocystis*, *Penium*, *Staurastrum* und nicht weniger als 46 Cosmarien). Die Cosmarien sind meist Ubiquisten (*C. botrytis*, *C. granatum*, *C. phaseolus*, *C. tetraophthalmum*), aber es erscheinen auch seltene Formen, die z. T. in der auf Baden bezüglichen Literatur noch nicht erwähnt werden, wie *C. arctoum*, *C. Baileyi*, *C. Gayanum*, *C. microsphinctum*, *C. Nymmannianum*, *C. rectangulare*, *C. suborbiculare*, *C. Turneri* u. a. Ihre Zahl übertrifft um ein mehrfaches diejenige, die ich bis jetzt in fossilen und subfossilen Fundlisten anderer Gegenden beschrieben fand.

1) P. STARK. Beiträge zur Kenntnis der eiszeitlichen Flora und Fauna von Baden. Mittell. d. naturf. Ges. Freiburg 1912 (auch Dissertation!).

2) Für die Durchsicht der Schnecken bin ich Herrn Dr. D. GEYER (Stuttgart), für diejenige der Moose Herrn Garteninspektor MÖNKEMEYER (Leipzig) und für eine solche der Samen und Früchte Herrn Dr. E. NEUWEILER (Zürich) zu ganz besonderem Dank verpflichtet.

4. Das Hypnetum. Auf den Lebertorf folgt häufig Moostorf, der sich in erster Linie aus *Hypnum*stämmchen zusammensetzt. Als Leitform kann *H. trifarium* bezeichnet werden, die oft reine Bestände bildete; als Begleiter wurden *H. aduncum*, *H. giganteum*, *H. scorpioides*, *H. Sendtneri*, *H. stellatum* und *H. Wilsoni* bestimmt, ferner vielfach *Meesea tristicha*, die manchmal dem *H. trifarium* den Rang streitig macht. Vereinzelt finden sich dazwischen *Carex* und *Phragmites*, *Menyanthes* und *Potamogeton*.

5. Das Arundineto-Caricetum. An den Moostorf oder direkt an den Lebertorf und die Seekreide schließen sich — oft nicht scharf voneinander zu trennen und einander vertretend — das Arundinetum und Caricetum an. An Röhricht ist noch *Scirpus lacustris* und *Clodium* vorhanden. Das Seggengemisch ist oft recht mannigfaltig; wir treffen *C. elongata*, *C. flacca*, *C. flava*, *Carex paradoxa* und an derberen Formen *C. paludosa*, *C. riparia*, *C. stricta* und *Carex vesicaria*, also Bestandteile des Magnocaricetums. *Hypnum* dagegen tritt zurück. Das Nahen des Bruchwaldstadiums kündigt sich an in Holzresten von *Pinus*, *Betula*, *Alnus* und seltener *Picea*. Dazu treten Samen und Früchte von *Cornus sanguinea*, *Menyanthes*, *Lycopus* und *Bidens* und Blätter von *Salix aurita*.

6. Der Waldtorf. Schilf- und Seggentorf sind in der Regel von Bruchwaldtorf gefolgt, während in selteneren Fällen der ganze Wiesenmoorkomplex durch Waldtorf repräsentiert ist. Charakterpflanzen sind *Alnus*, *Betula* und *Pinus silvestris*, denen mitunter *Cornus sanguinea*, *Sambucus nigra* und *Quercus pedunculata* beigegeben sind<sup>1)</sup>. An Moosen treffen wir neben verschiedenen Hypneen *Mnium affine*. Weiterhin ist auf den Reichtum von *Aspidium*, *Rubus fruticosus* und *R. idaeus* in der Untervegetation hinzuweisen.

7. Das Scheuchzerietum. Mit einer einzigen Ausnahme wird überall dort, wo das Moor überhaupt in das Hochmoorstadium eintritt, die Schichtfolge durch *Scheuchzeria* eingeleitet. Manchmal liegt ein reines Scheuchzerietum vor, in anderen Fällen ist aus der unteren Etage *Carex* und *Phragmites*, aus der oberen *Eriophorum* und *Sphagnum* eingestreut. Im Heidelmoos, wo das Scheuchzerietum stellenweise über 1 m Mächtigkeit erlangt und bis an den Grund des Moores reicht, finden sich feine Schmitzchen von *H. trifarium* darin.

8. Das Eriophoretum. Zwischen Scheuchzerietum und Eriophoretum findet meistens ein so kontinuierlicher Übergang

1) Im Bussenried und Regnatshäuser Ried liegen ganze Eichenstämme.

statt, daß eine scharfe Grenze nicht zu ziehen ist; offenbar hat die eine Pflanze die andere nur ganz allmählich verdrängt; in dem Maße, als *Scheuchzeria* nach oben ausklingt, nimmt *Sphagnum*, das nirgends dem Eriophoretum fehlt, zu, bis es im Sphagnetum meist zur Alleinherrschaft gelangt; weitere Komponenten sind recht spärlich; am häufigsten begegnet man noch *Menyanthes*.

9. Das Sphagnetum. Das Sphagnetum erreicht überall nur wenige Dezimeter Mächtigkeit; die herrschende Form ist *S. cymbifolium*; außerdem wurde bis jetzt *S. papillosum* bestimmt. Andere Moose treten numerisch zurück; eingestreut in die Sphagnen wurden beobachtet *Aulacomnium palustre*, *Meesea longiseta*, *Polytrichum juniperinum* und *Thuidium Blandowii*. Holz von *Betula* ist ein kaum fehlender Bestandteil, desgleichen Samen von *Menyanthes*, wozu dann noch solche von *Potentilla Tormentilla* und Früchte von *Rhamnus Frangula* stellenweise hinzutreten. Weiter nach oben kündigen sich dann die Ericaceen an: *Andromeda polifolia*, *Vaccinium oxycoccus* und *V. uliginosum*, seltener *Calluna*, ohne daß es indessen zur Ausbildung von ausgesprochenem Reisertorf käme. Das Stadium des Hochmoorwaldes tritt uns nur im Regnatshäuser Ried in lebendem Zustand entgegen.

Überblicken wir diese Schichtfolge, so ergibt sich das typische Bild der Verlandung, wie uns auch, um benachbarte Gebiete zu streifen, in der Baar (STARK, loc. cit.) und der Schweiz (FRÜH und SCHRÖTER, NEUWEILER etc.) gegenübertritt. Als der Rheingletscher sich nach der Eiszeit zurückzog, da bot die Drumlinlandschaft kleine Becken und Mulden in Hülle und Fülle, die mit ihrem schwer durchlässigen Tonboden die Bildung von Seen begünstigten. Diese Seen bildeten den Tummelplatz für zahlreiche Wasserschnecken und beherbergten eine immer üppiger werdende Flora von Limnaeen und Hydrochariten, während der Rand von Röhricht umsäumt war. Dieser Ufergürtel schickte dann seine Vorposten in die freie Wasserfläche hinaus, erst *Scirpus* und *Phragmites*, *Typha* und *Cladium*, zwischen denen *Hypnum*rasen sich breit machten, dann große Seggen, bis der Spiegel allmählich zuwuchs; es begann die Domäne des Wiesenmoors, das Torfschichten aus Schilf und Seggen und anschließend daran aus dem bunten Gewirr von Bruchwaldkomponenten oft bis zu mehreren Metern Mächtigkeit emporgetürmt hat. In dem Maße, als die Bodendecke sich über den Grundwasserspiegel emporhob und sich von dem mineralischen Untergrund entfernte, wurde die Wiesenmoorvegetation durch eine solche des Hochmoors

ersetzt. Das Scheuchzerietum, das gerne sehr naß steht, deutet noch auf größere offene Wasserflächen hin. Erst durch die Anreicherung seiner Rhizome wurden die Bedingungen für den Sieg des Eriophoretums geschaffen, das dann durch das Sphagnetum abgelöst wurde. Die letzten Schlußglieder: Reisertorf und Hochmoorwaldtorf wird nur eben angedeutet.

Zwei Faktoren sind es im wesentlichen, die dieser Schichtfolge zugrunde liegen: Der Übergang vom Wasser- zum Landleben und das Herauswachsen aus dem Bereich des nährstoffreichen Untergrundes, das eine Ablösung von eutrophen durch oligotrophe Pflanzenvereine zur Folge hat; die ganze Sukzession ist also edaphisch bedingt.

Diese Betrachtungen gelten in derselben Weise für die Fauna. Wir treffen in der Seekreide eine Gesellschaft, die sich der Artenzahl nach aus 33 Wasserformen und 11 Landformen rekrutiert. Der Individuenzahl nach würde das Verhältnis sogar wohl mehr als 1000 : 1 sein. Dieses Verhältnis hat sich im Verlaufe der Entwicklung derartig verschoben, daß in der Moorede, die den Schichtkomplex nach oben abschließt, auf 25 Wasserformen 29 Landformen kommen, wobei nunmehr auch der Individuenzahl nach das Übergewicht weit nach der Seite der Landformen hinübergerückt ist. Zugleich treten die Formen des bewegten Wassers mehr und mehr zurück.

Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß in vereinzelten Fällen — und zwar stets dann, wenn kein Fortschreiten zum Hochmoor zu verzeichnen ist —, über dem Torf ein Wiesenmergel erscheint, der sich im Verhältnis der Wasser- und Landschnecken wieder der Seekreide nähert, womit eine Zunahme der Hypneen Hand in Hand geht.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://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 361-366](#)