

chemische Stoffe und nicht innere Sekrete, um darauf hinzuweisen, daß das Problem ein viel weiteres ist, als daß es sich einengen ließe auf dasjenige, was man im strengeren Sinne des Wortes als innere Sekretion bezeichnet. Durch *Jacques Loeb's* denkwürdige Untersuchungen über experimentelle Parthenogenese wissen wir, daß der erste Anstoß zur Formenbildung durch verhältnismäßig einfache chemische Eingriffe erfolgen kann. Die zahlreichen neueren Erfahrungen über qualitativ unzureichende Ernährung haben uns darüber belehrt, wie sehr das Wachstum von minimalen Mengen bisher nicht bekannter chemischer Stoffe abhängt, Stoffe, für welche die Namen akzessorische Nährstoffe, Vitamine und Nutramine, gebraucht werden. Bleiben wir aber bei dem engeren Gebiete der inneren Sekretion, so besitzen wir namentlich hinsichtlich des inneren Sekretes der Schilddrüse bemerkenswerte Aufschlüsse über ihren Einfluß auf die formbildenden Prozesse.

Vielleicht der bemerkenswerteste Beitrag in dieser Richtung ist die Feststellung, daß Lebewesen, die sich selbst überlassen dauernd in einer niederen Entwicklungsstufe verharren, durch bloße Zugabe von Schilddrüsenpräparaten zu ihrer Nahrung zu einer höheren Entwicklungsstufe sich weiterbilden. Beispielsweise gilt das vom Axolotl, der bei uns im Bassin gehalten dauernd Kiemen trägt und ein Wassertier ist. Setzt man aber dem Wasser Schilddrüsenpräparate zu, so tritt in außerordentlich kurzer Zeit eine Umwandlung des Tieres ein, die Kiemen bilden sich zurück, der Körper und der Schwanz nehmen eine andere Form an und das bisherige Wassertier wird zum Landtier. So überzeugend dies Experiment für den großen Einfluß eines chemischen Stoffes auf die Formbildung spricht und zeigt, daß die bloße histologische und morphologische mechanische Deutung hier völlig versagt, so muß man sich doch hüten, zu weit gehende Folgerungen aus diesem Beispiele zu ziehen. Es gelingt die Formumbildung, weil nachweislich, nicht bloß spekulativ, die Anlage für die betreffende Form bei dem Lebewesen vorhanden ist. Es liegt nicht eine völlige Neugestaltung vor, sondern es wird, nachdem vorher eine Möglichkeit zur Auswirkung gelangt ist, einer anderen Möglichkeit durch abgeänderte Bedingungen der Vorrang eingeräumt. Das eigentliche Problem liegt in der Anlage verschiedener Möglichkeiten. Werten wir die Erkenntnisse dieses besonders gut erforschten Beispiels auf die Frage der Beziehung zwischen innerer Sekretion und Formbildung aus, so gelangen wir zu dem vorläufig bescheidenen Ergebnis, daß zwar die inneren Sekrete die Formbildung von Tier und Mensch maßgebend beeinflussen, aber nur innerhalb der Grenzen der Anlage. Bildlich gesprochen ist ihre Bedeutung eine katalytische.

Die Geologie der Torfmoore¹⁾.

Von H. Höfer-Heimhalt, Wien.

Die Torfmoore haben in den letzten Jahren des Kohlenmangels als Brennstoffquellen erhöhte wirtschaftliche Bedeutung errungen: sie verdienen überdies auch darum eine eingehende Untersuchung, da sie als Ausgangsstadium der Kohlenflöze angesehen werden.

Eigenschaften: Torf ist ein durch teilweise Verwesung von verfilzten, verschiedenen, zellulosereichen Pflanzenresten erzeugtes, grau, lichtbraun bis schwarz gefärbtes Kohlenhydrat: es wurde hierbei insofern ein Reduktionsvorgang eingeleitet, als sich ein Teil des Sauerstoffes der Zellulose mit Kohlenstoff zu Kohlendioxyd verband (Vertorfung), der sich später bei der Umwandlung in Braunkohle unter Wärmeentwicklung fortsetzt. Der durch Vertorfung entstandene Humus hat kolloide Eigenschaft (Quellungskolloid), weshalb er bei seiner Trocknung bedeutend schwindet und dichter wird. Wegen dieser Eigenschaft kann das Wasser nur zum Teil abgepreßt werden.

Die chemische Zusammensetzung des Torfes ist infolge mehrfacher Ursachen sehr verschieden, und sie liegt naturgemäß zwischen jener des Holzes bzw. der Zellulose und jener der Braunkohle. Als mittlere Werte werden, auf wasser- und aschenfreien Torf bezogen, C 59, H 5—6, O 33 und N 2 % angegeben; doch unterliegen diese Zahlen je nach dem Ausgangsmaterial und dem Grad der Vertorfung großen Schwankungen. Der Gehalt an Wasser ist im lufttrockenen Torf 15—35 %, an Asche 0,5—50 %: übersteigt letzterer Gehalt 25 %, so wird Torf als Brennmaterial nicht verwendet. Der Wassergehalt ist im lufttrockenen Torf durchschnittlich 25 %, kann aber im Moore so groß sein, daß ein mehr oder weniger flüssiger *Torfbrei* entsteht. Der Stickstoffgehalt rührt teils von Pflanzeneiweiß, zum Teile auch von eingeschlossenen Tierresten, Fröschen, Krustaceen, Insekten, Käfern, Kot und dergl. her. *Schwefel* ist in wechselnder geringer Menge vorhanden. Der Heizwert des guten lufttrockenen Torfs ist bis 4200 W. E. Einige Torfanalysen werden später mitgeteilt werden.

Vorkommen: Die *Torfmoore* sind die Lagerstätten des Torfes; es sind zumeist junge rezente oder alluviale Bildungen im ruhigen oder langsam fließenden Wasser, seltener verweisen die eingeschlossenen organischen Reste und die Lagerungsverhältnisse in die Diluvialzeit, wie z. B. die sogenannte „Schiefer- oder Torfkohle“ (komprimierter Torf), an einigen Orten der Schweiz, in der Ramsau (Steiermark), zu Hopfgarten (Tirol) und anderen Orten. Da Wasserbecken einen undurchlässigen Boden voraussetzen, so ist es auch

¹⁾ W. Bersch faßt in seinem „Handbuch der Moorkultur“ (Verlag W. Frick, Wien-Leipzig, 2. Auflage, 1912) die Literatur bis 1912 zusammen.

erklärlich, weshalb die Moore oft in alten Glazialgebieten auftreten, so in den Alpentälern, im südlichen Bayern, von Holland über Norddeutschland bis ins Baltenland. Die Torfmoore, deren Bildung auch an gewisse klimatische Bedingungen geknüpft ist, z. B. an ozeanisches Klima, bergen manchmal urgeschichtlich sehr wichtige Funde aus der Bronze- und Steinzeit, ganze Pfahlbaugrundrisse vertorften, so an Schweizer Seen und zu Schussenried in Württemberg, in Norwegen sogar größere Schiffe aus der Wikingerzeit.

Die Torflager können sowohl limmisch als auch paralisch sein. Sie entstehen im ruhenden Wasser, in Sümpfen und flachen Seen, an den Ufern trüg fließender Flüsse, doch nicht im Meere, vorwiegend durch das gewöhnlich üppige Wachstum von Sumpfpflanzen, welche entweder bodenständig im Sumpf stetig einwärts fortschreitend sich entwickeln oder welche eine verfilzte, manchmal auch sapropelische Decke an der Wasseroberfläche bilden, die infolge ihres Gewichtes allmählich tiefer, auch bis zum Boden sinkt, während die Pflanzen vermöge ihres Spitzenwachstums weiter gedeihen; bei der weiteren Entwicklung des Moores oberhalb des Wasserspiegels stellen sich auch Sträucher und Bäume ein. Die in das Wasser eingesunkenen Pflanzen aller Art können nun, vom Luftzutritt abgeschlossen, nicht vermodern, sie bräunen sich, werden in den tieferen Lagen schwärzlich und breiig, so daß ihre organische Struktur mehr oder weniger verwischt wird; dies ist der *Vertorfungsprozeß*, welcher den Kohlungsprozeß einleitet.

Nach den im Torf vorwaltenden Pflanzen spricht man von Moostorf¹⁾ (mit Sphagnum), Wollgrastorf²⁾ (Eriophorum), Heidetorf³⁾ (Callum vaccinum und Erica), Grastorf³⁾ (mit Riedgräsern), auch Cara- oder Seggentorf (2), Laubmoostorf²⁾ (mit Hypnum), Röhricht- oder Schilftorf²⁾, Scheuchzerietorf³⁾, Bruchwaldtorf (3) und dergl. mehr. Meist treten mehrere Pflanzenarten gleichzeitig auf, und der Name des Torfes wird durch Zusammensetzung gebildet, z. B. Wollgras-Moostorf; manchmal bezeichnet man ihn bloß als *Mischtorf*. Fast immer folgen verschiedene Torfsorten übereinander. Der *Lebertorf* ist im feuchten Zustand eine gleichmäßige gallertartige, im getrockneten eine harte kompakte, manchmal auch blätterige, kolloidale Masse von graubrauner Farbe. Unter dem Mikroskop zeigt er eine körnige filzige Hauptmasse mit zahlreichen mehr oder weniger sicher bestimmbar Resten von Pflanzen (Pollenkörner von Pinus silvestris und Corylus, krautartige Pflanzen, Algen), lagenweise Insekten, Schalen von Valvata piscinalis und zuweilen Diatomeen. Er scheint eine Fauschlammbildung zu sein (A. Jentsch). Die Cannelkohle dürfte ähnlich entstanden sein. Je nach dem Grade der Vertorfung spricht man von *Rasen-, Moos-,*

Speck- und Pechtorf, die oft in dieser Reihenfolge untereinander lagern.

Man unterscheidet *dreierlei Torfmoore*, und zwar Flach-, Übergangs- und Hochmoore. Die in Niederungen vorkommenden *Flach- oder Niedermoore* haben eine ebene oder gegen die Mitte wenig vertiefte, muldenförmige Oberfläche, jene der Sümpfe und Seen nicht oder nur wenig überschreitend. Ihr Pflanzenwuchs, der sich von den Ufern gegen die Mitte hin entwickelt, besteht aus Schilfrohr (Phragmites), Binsen (Lunectus), Riedgräsern und anderen Sumpfpflanzen, zwischen welchen Moose, besonders Hypnum und Mnium, die zusammenhängende Decke bilden: schließlich stellt sich die Erle ein. Diese Moore verlangen ein Wasser, das an Nährstoffen, besonders an Kalk, reich ist, was teilweise den hohen Aschengehalt dieses Torfes bedingt, der jedoch lokal auch von eingeschwemmtem Schlamm und Sand herrühren kann, wodurch der Torf in *Moerde* übergeht. Schwefelkies und phosphathaltige Raseneisenerze finden sich in Knollen und zernagten Formen, und der Ortstein, d. i. ein durch Eisenhydroxyd verbundener Sand, als sekundäre Bildungen.

Die *Hochmoore* haben eine inmitten flachgewölbte, seltener ebene Oberfläche, ihre Vegetation, welche von der Mitte gegen die Ränder fortschreitet, besteht vorwiegend aus Sphagnum, Torfmooren und Wollgräsern, bei Trockenheit auch aus zwei Heidearten (Erica tetralix und Callum vulgaris). Das nährstoffreiche Wasser erreicht die Pflanzendecke, welche nun an die atmosphärischen Niederschläge angewiesen ist, nicht mehr, weshalb der Torf in der Regel auch aschenärmer als jener der Flachmoore ist. Sie finden sich in regenreichen Gebieten. Der auf trockenen Boden angewiesene Heidetorf ist das Endglied der Torfbildung. Die Hochmoore sind auch frei von Abwärtsbewegungen und schließen kalkhaltiges Wasser aus. Die Sphagnumarten des Hochmoores können derart überwuchern und sich ausbreiten, daß die Bäume verkrüppeln und verdorren: es ist dann ein typisches Hochmoor. An der Rülle (Bach) entwickelt sich wieder das Schilfrohr und ein Röhrichtbestand. Das Hochmoor kann sich entweder selbständig, d. i. direkt auf dem steinigen Boden bilden, oder es ist die Fortentwicklung eines darunter liegenden Flach- und Übergangsmoores.

Diese beiden beschriebenen Moorarten sind nicht immer scharf geschieden, sondern durch *Übergangs- oder Zwischenmoor* verbunden, wenn die Torfmassen des Flachmoores derart mächtig werden, daß sie über den Grundwasserspiegel emporwachsen und Sträucher und Bäume (Erlen, Weiden, Legföhren, Birken, Kiefern, Fichten und Mischwälder⁴⁾ tragen können: die Erle beginnt zu

¹⁾ Bilden die Hochmoore.

²⁾ Bilden die Flachmoore.

³⁾ Bilden vorwiegend die Übergangsmoore.

⁴⁾ Im norddeutschen Tieflande, in Dänemark, Norwegen und Schweden beobachtete man in den postglazialen Mooren folgenden Entwicklungsgang der Bäume: er begann mit der Haarbirke, darauf folgte die Föhre, in deren mittlerer Entwicklung die Eiche begann, welche häufiger wurde und zu der sich in sumptigen Stellen die Erle mischte.

kränkeln und tritt zurück. Zu den Bäumen gesellen sich Sphagnumarten, das Wollgras und der Sumpfpörs (Ledum palustre). Nach Potonié entstehen die Übergangsmoore, wenn Überschwemmungen keinen oder so gut wie keinen Einfluß haben. Doch ist die Hauptursache des Vegetationswechsels die Klimaschwankung. Das Flachmoor bildet sich während eines warmen Klimas, dessen Ende das Übergangsmoor ist; das Hochmoor setzt sehr feuchtes Klima voraus. Baumreste findet man häufiger in den Torfmooren eingeschlossen und besonders die Nadelhölzer bilden manchmal bei der Torfgewinnung große Schwierigkeiten. Es sind entweder Wurzelstöcke mit einem Stammstrunk, der nahezu lotrecht steht, und von einem im Sturm geköpften Baum herührt, oder es sind mehr oder weniger astfreie Stämme, zur Mooroberfläche parallel liegend, welche von Bäumen herrühren, die der Sturm oder eine Hochflut umwarf; liegen solche Stämme nahezu parallel, so ist damit die Sturmrichtung markiert. Holzreiche Torfmoore schließen den Baggerbetrieb aus. In den Torfmooren findet man auch schichtenweise taube Einlagerungen von tonigem und sandigem Material, welche von Überschwemmungen herrühren. Sie können die Entwässerung der Moore erschweren. Bei der Entwässerung steigt die Temperatur des Torfes infolge Eindringens von Luft.

Die Wachstumsverhältnisse des Flachmoores sind kompliziert. Das ursprüngliche Wachsen erfolgte, wie fast bei jeder Pflanze, nach aufwärts und ist durch die Kapillarität begrenzt. Dadurch, daß die abgestorbenen Pflanzen in das Wasser einsinken, steigt dessen Spiegel an, wodurch ein weiteres Aufwärtswachsen der Pflanzen möglich wird; sie schieben sich allmählich gegen die Mitte des Wasserbeckens vor; diese horizontale Erweiterung des Moores wird überdies auch dadurch vergrößert, daß, infolge des ganz allmählichen Ansteigens des Wasserspiegels, sich die Moorvegetation auch nach auswärts ausbreiten kann. Infolge dieses Wachsens der dichten Sumpfschicht nach drei Richtungen ist es auch erklärlich, daß in einem Torflager in derselben Zeit viel mehr, mindestens sechsmal soviel, Pflanzensubstanz wächst als im besten Walde von gleicher Fläche, und daß, wie in Schweden und auf der Insel Seeland, Torflager sich auch in Meeresbuchten vorgehen konnten. Die Sumpfschicht schreitet infolge der Tieferlegung des Seespiegels durch die Erosion des Ausflusses und wegen der Erhöhung des Seegrundes vom Ufer gegen das Innere des Wasserbeckens vor, weshalb dieselbe schließlich das letztere ganz mit Torf erfüllt oder in jüngeren tiefsten Stellen das Wasser mit Torf überdeckt wird. Dort bilden sich die *Wasserkissen*, örtlich auch Kuhwampen genannt, deren Decke elastisch schwingt und bei größerer Ausdehnung ein *Schwingflachmoor* bildet. In ihnen ist eine Wassermasse gleichsam in einer Höhle angesammelt, während das übrige Wasser das Torflager zum

Teil durchtränkt; da nun fast keine Pflanzen in das Wasser einsinken können — nur noch im Wasserkissen —, so steigt der Wasserspiegel nicht mehr an und dadurch wird das Hoch- und das Auswärtswachsen der Vegetation unterbunden, das Flachmoor kommt zum Stillstand und nur im Wasserkissen ist ein Einsinken der Decke in das Wasser und dadurch das fortgesetzte Spitzenwachstum möglich, wobei es vorkommen kann, daß die Torfdecke wegen ihres wachsenden Gewichtes einbricht. Es kommt auch vor, daß die Torfmassen auf das Wasserkissen derart drücken, daß deren Decke platzt, und der Torfbrei mit Torfstücken als Strom ausfließt, einen *Moorbruch* bildend. Manche Moore begannen ihr Wachstum mit der Bildung von schwarzen Faulschlammgesteinen, wobei tierische Organismen und Diatomeen nebst anderen pflanzlichen Stoffen einem reduzierenden Fäulnisprozeß unterworfen waren; erst später setzte die eigentliche Torfbildung ein. Jedes mächtige Moor, insbesondere Hochmoor, zeigt in seiner Entwicklungsgeschichte einen Vegetationswechsel, der Rückschlüsse auf die Klimaschwankungen, welche jene vorwiegend bedingten, gestattet. Man findet in dieser Hinsicht beim Vergleich der österreichischen alpinen Moore mit jenen Norddeutschlands viele Ähnlichkeiten. Es sei hier als Beispiel ein durch Abwaschung der Enns entstandener Aufschluß (Profil) des Krumauer Moores „Neu-Amerika“ bei Admont in Obersteiermark erwähnt. Von unten nach oben: Mudden, Schilfrohrort, Erlenholztorf, Kiefernholztorf, Eriophorumbank, älterer Moostorf, Grenzhorizont, jüngerer Moostorf, jetzige Vegetation, aufgenommen von Dr. V. Zailer. Dieser entwirft hierzu folgende Moorgeschichte⁴⁾, welche nachfolgend auszugsweise wiedergegeben sei und neben ihrer örtlichen Bedeutung auch allgemeines Interesse bietet.

I. Flachmoor. Die Ennsmoore beginnen mit 1. schlammigen, minerogenen und organischen Sedimenten (Mudden), die stellenweise eine große Mächtigkeit (über 20 m) erreichen; durch ihre Ablagerung wird das Gewässer seichter, und der Pflanzengürtel des Ufers kann sich gegen die Mitte vorsechieben. V. Zailer bringt die Vertorfungsgeschichte des Ennstales mit den Eiszeiten in Verbindung und stellt diese Mudden nach der Buhlzeit⁵⁾. Unten ist in der Schlammudden-schicht der mineralische, oben, in der dunkelgrauen bis grauschwarzen *Torfmuße*, eine gutgeschichtete Planktonbildung des freien Wassers, der organische Anteil vorherrschend; immerhin hinter-

⁴⁾ Die Entstehungsgeschichte der Moore im Flußgebiet der Enns, Zeitschrift für Moorkultur und Torfverwertung 1910, Heft 3—4.

⁵⁾ In Norddeutschland beginnt die Moorbildung mit dem Abschmelzen des Landeises, etwa in der Mitte der Yoldiaszeit; die floristische Entwicklung und die Klimaschwankung dieser Moore sind in einer Reihe interessanter Abhandlungen in der Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft Band 62, Seite 97 bis 304, Berlin 1910, besprochen.

läßt die letztere fast $\frac{3}{4}$ des Gewichtes Asche; ihre Mächtigkeit ist gering, oft kaum 10—25 cm. In der Muddeschicht kommen ab und zu Süßwasserconchylien, manchmal nesterweise vor. Wo die Torfmuddeschicht mächtiger ist, ist sie reich an *Schilfschwemmtorf* und kann dann viele Meter Mächtigkeit erreichen, er schließt auch Erlen-treibholz und andere Treibprodukte ein. Darüber folgt 2.⁴⁾ eine mehrere Meter mächtige Lage von *Schilftorf*, ein Beweis, daß sich schnell eine Massenvegetation von Schilfrohr, begleitet von Binsen, Schachtelhalm, Rohrkolben und die Röhricht-sümpfe umgebend, in einem relativ seichten, höchstens 2,5 m tiefen Wasser entwickelte, nachdem dem letzten Rückzugsstadium der Gletscher die wärmere und niederschlagsarme Buhlzeit folgte.

Zwischen der Schilf- und Erlen-torfschicht schaltete sich manchmal eine Lage von Resten der großblättrigen Carexarten ein, was auf einen gleichbleibenden Stand des Seespiegels oder auf eine lokale Versumpfung schließen läßt; diese Gras- oder Carextorfe erreichen oft eine große horizontale, doch keine bedeutende vertikale Ausdehnung. Diese Bildungen entsprechen dem Ende der warmen Zwischenzeit zwischen dem Bühl- und Gschnitzstadium. Die Austrocknung des Moores schreitet fort, das Klima bleibt niederschlagsarm und relativ warm; der Erlenbestand wird von der Fichte, Bergkiefer und Birke verdrängt, der *Nadelholzübergangswald* gedeiht sehr gut, über 100 Jahre alte, harte Stämme liegen im Torf eingebettet, wirr oder parallel; eine eigene

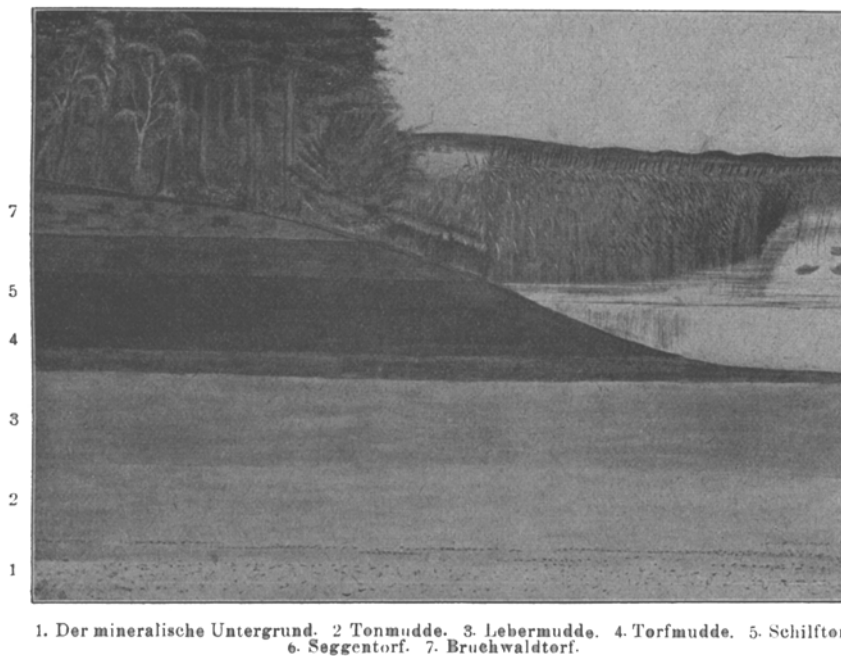


Fig. 1. Flach- oder Niedermoor. Nach C. A. Weber.

Der Fluß oder Bach schlängelte sich träg durch den versumpften See, in welchem sich der Wasserspiegel allmählich senkte, da sich der Abfluß in die Barre tiefer einschnitt. Dadurch wurde das Fortschreiten der Schilfvegetation gegen die tieferen Stellen möglich, weshalb auch die Schilftorfschichte dorthin geneigt und gewöhnlich weniger mächtig ist.

II. Übergangsmoor: Die randliche Schilftorfbzone wurde infolge der Spiegelsenkung trocken gelegt und auf ihr gedieh ein üppiges Erlengestrüpp und Erlenübergangswald, welcher die *Erlen-torfschicht*, aus Blättern, Geäst und plattgedrückten, weichen Stämmen bestehend, bildete.

Torfschicht, wie die Erle, bilden die Nadelhölzer nicht.

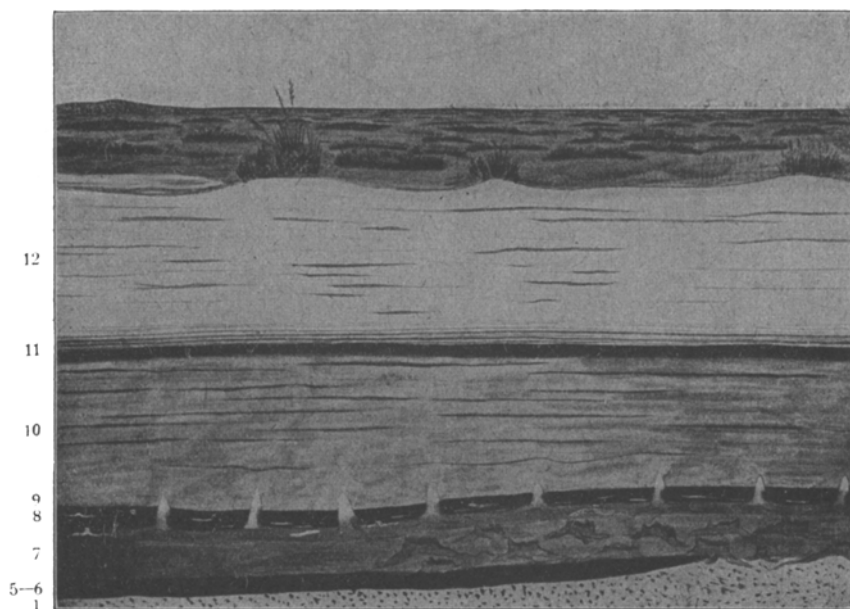
III. Hochmoore: Es folgt eine niederschlagsreiche Gschnitzzeit, welche die üppige Entwicklung der Hochmoorflora, Sphagneen (Torfmoose), scheidiges Wollgras, Scheuchzeria, sehr fördert, wodurch der Nadelwald verkrüppelt und vernichtet wird. Die Bäume brechen ab, die aufrecht stehen gebliebenen Stöcke werden von einer dichten Wollgrasbank bedeckt, welche große Mächtigkeit erreichen kann. Die Hochmoorflora ist nicht mehr vom Kapillärwasser, sondern vom Regen und Staub abhängig. Das feuchte Klima wird von einer trockenen Periode, zwischen dem Gschnitz- und Daunstadium, unterbrochen, worauf der bröcklige Heidehumus oder zersetzte Torf verweist und als sogenannter *Grenzhorizont*

⁴⁾ In den steierischen Moränentorfen, wie in Norddeutschland, *Lebertorf*.

(Weber) 5—10 cm mächtig¹⁾ den jüngeren vom älteren Moostorf trennt. Die typische Heidestrauchvegetation mit Moosen von *Calluna vulgaris*, *Vaccinium*arten, Moose, Flechten, kleine Birken bildeten die Moorvegetation. In den Mooren Böhmens, Deutschlands, Skandinaviens ist die Grenzschiebt mächtiger als in Obersteiermark entwickelt, ein Zeichen, daß dort die trockene Periode länger anhielt, während sie in den Schweizer Torfmooren nicht ausgeprägt ist. In den nördlichen Ländern ist der jüngere Moostorf, welcher den leichten Streuturf liefert, die Pflanzen noch deutlich erkennen läßt und dem Daunstadium entspricht, hellgelb bis weiß, der ältere (Brenntorf) braunschwarz, hingegen ist in den Ennstalmooren kein wesentlicher Farbenunterschied erkennbar. Je nach den klimatischen Verhältnissen ist heute

die durch Verlandung der Seen entstandenen Moore folgende Bildungsreihe fest:

Hochmoor	{	Heidehumus
		Jüngerer Moostorf
		Grenzhorizont
Übergangsmoor	{	Alterer Moostorf
		Eriophorumturf, evtl. Scheuchzeria- oder Carex-Sphagnum-Wollgrasturf
		Föhren- und Birkenholturf
		Erlenturf
Flachmoor	{	Turf aus dem Kleinseggenbestand (Parvocaricetum)
		Seggen- und Hypnumturf
		Schilfturf oder die Kombination von Seggen- und Hypnumturf
		Leberturf, Mudde
		Kalk- und Diatomeenschlamm.



1. Der mineralische Untergrund. 2. Tonmudde. 3. Lebermudde. 4. Torfmudde. 5. Schilfturf. 6. Seggenturf. 7. Bruchwaldturf. 8. Föhrenwaldturf. 9. Scheuchzeriaturf. 10. Alterer Sphagnumturf. 11. Torfarten des Grenzhorizontes. 12. Jüngerer Sphagnumturf.

Fig. 2. Hochmoor. Nach C. A. Weber.

das Moor entweder in weiterer Entwicklung begriffen oder es ist Verzögerung, ja selbst Stillstand eingetreten. Der Heideturf der Hochmoore ist ein Beweis der Verzögerung der Torfbildung wegen teilweiser Austrocknung der Oberfläche.

Die voranstehende Beschreibung der Entwicklung der steierischen Ennstmoore und die tabellarische Übersicht entsprechen auch jenen Deutschlands.

Zusammenfassend stellt V. Zailer (1907) für

¹⁾ Weber verlegt die Bildung des Grenzhorizontes in Norddeutschland nach der Pitoriusenkung etwa an das Ende der jüngeren Steinzeit. In Norddeutschland war diese Zeit der Trockenperiode, die hier C. A. Weber auf 1000 Jahre schätzt, von längerer Dauer und intensiver als in Obersteiermark.

C. A. Weber gibt auf Grund seiner weitreichenden Beobachtungen „zwei geologische Moorprofile“ mit nachstehender Reihenfolge:

Flachmoor:

Bruchwaldturf
Seggenturf
Schilfturf
Torfmudde
Lebermudde
Tonmudde
Mineralischer Untergrund

Hochmoor:

Hochmoor { Jüngerer Sphagnumturf
Torfarten des Grenzhorizontes
Alterer Sphagnumturf

¹⁾ Farbige Wandtafeln, Borntraeger, Berlin.

Übergangsmoor	Scheuchzeriatorf
	Föhrenwaldtorf
	Bruchwaldtorf
Flachmoor	Seggengras- und Schilftorf
	Mudde und mineral. Unterlage

H. Potonié¹⁾ gibt für die Moore des Memel-deltas folgende Reihe an, die im großen ganzen mit jener der Ennsmoore übereinstimmt.

Hochmoor	Seeklima-Hochmoor
	Hochmoore-Vorzone, z. T. mit Schilf-rohr
Zwischenmoor ..	Nadelmischwaldzone mit Ericaceen
	Birkenzone
Flachmoor	Erlenstandmoor
	Erlensumpfmoor, gelegentlich Sumpf-moorwiesen
	Röhrichtverlandungszone.

Im Anschluß an das vorher besprochene Profil des Krumauer Moores seien Wittes Analysen des Torfes der einzelnen Schichten mitgeteilt, die sich auf die Trockensubstanz beziehen:

Botanische Bezeichnung	Tiefe	Org. Substanz	Asche		Stickstoff	Kali	Phosphorsäure ²⁾	Kalk
			Gesamte	Davon in HCl löslich unlöslich				
Jüngerer Moostorf ...	0,30	99,36	0,64	0,45	0,19	0,79	0,06	0,12
Grenzhorizont	0,90	94,36	5,64	1,77	3,87	1,11	0,08	0,58
Älterer Moostorf	1,50	96,86	3,15	1,98	1,16	1,04	0,05	0,33
Eriophorumbank	2,00	88,84	1,16	0,76	0,40	0,88	0,05	0,17
Kieferwaldzone	2,40	97,91	2,96	0,96	1,13	1,29	0,05	0,15
Erlenwaldzone	2,70	95,63	4,37	1,37	3,00	1,31	0,09	0,15
Schilftorf	3,20	75,11	24,89	4,81	20,08	1,39	0,26	0,11
Muddetorf	4,00	27,32	72,68	11,18	61,50	0,48	0,47	0,11
Schlammudde	4,50	2,55	97,45	10,61	86,84	0,09	0,16	0,86

Diese Analysen zeigen im großen ganzen eine Abnahme des Aschengehaltes nach oben hin, der beim Schilftorf infolge von Toneinschwemmung so hoch ansteigt, daß eine weite Verfrachtung ausgeschlossen und eine Verwendung als Brennmaterial sehr fraglich ist. Hingegen sind die jüngeren supraaquatischen Torfarten durch eine sehr geringe Aschenmenge, die vorwiegend von mechanischen (unlöslichen) Beimengungen herrührt, ausgezeichnet, welche naturgemäß während der Trockenperiode des Grenzhorizontes infolge von Einwehungen den Höchstwert erreichen.

(Schluß folgt.)

Der Ursprung der Urnierer.

Von Thilo Krubach.

A.

(1) Als Joh. Meisenheimer vor 8 Jahren abermals die Literatur über den Bau und die Entstehung der Nieren durchforschte, fand sich, daß Exkretionsorgane den Schwämmen und Cölenteraten und selbst den ein-

¹⁾ Entstehung der Steinkohle usw., Berlin 1910, Seite 45.

²⁾ Die Phosphorsäure reichert sich im Flachmoore als Vivianit ($\text{Fe}_3\text{P}_2\text{O}_8 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$) an, der Nester im Torf bildet.

fachsten bilateralen Tieren, den acölen Turbellarien, noch abgehen, und daß die erste und primitivste Form der Niere, die Urniere, das Protonephridium, am frühesten bei den Plattwürmern auftritt, sodann den Rädertieren und polychäten Ringelwürmern zukommt, sich weiterhin noch bei einigen isolierten Tiergruppen, wie den Gastrotrichen, Echinoderiden, bei Echinorhynchus (?) und den endoprocten Bryozoen, findet und mit dem Amphioxus wieder aus dem Tierreich verschwindet.

(2) Protonephridien sind, anatomisch betrachtet, winzige Wimperorgane, die in das Körperparenchym eingesenkt sind und durch symmetrisch geordnete Röhrenzüge mit der Körperoberfläche in Verbindung stehen. — (Gegen die Leibeshöhle hin sind sie also abgeschlossen.)

(3) Physiologisch sind die Protonephridien Emunktorien von lokomotorischem Typus — Organe, die sich dem Körper zur Ausscheidung nicht weiter verwertbarer gelöster Abfallstoffe zur Verfügung stellen und die Exkrete auf den röhrenförmigen Abzugswegen durch Wimperschlag nach außen führen.

Im Sinne dieser Definitionen ist die Wimperzelle das Ursprungs- und nicht das Terminalorgan, und

nicht ein wesentlicher, sondern der wesentliche Teil der Urniere.

(4) Topographisch pflegen die Protonephridien metamerisch oder pseudometamerisch angeordnet zu sein — wie etwa bei dem (schematisierten) Strudelwurm unserer Abbildung, wo die äußeren Poren der beiden symmetrischen Leitungswege pseudometamerisch liegen.

(5) „Die neueren Untersuchungen über die Entwicklung der larvalen Protonephridien haben zu dem sehr bemerkenswerten einheitlichen Ergebnis geführt, daß es fast überall gelang, ihre erste Anlage unmittelbar von rein ektodermalen Zellenkomplexen abzuleiten.“ „In vier verschiedenen Tiergruppen, bei Polychäten, Phoronis (siehe Figur), Muscheln und den Landpulmonaten, ist ... in ganz übereinstimmender Weise eine ektodermale Entstehung aller Teile der Protonephridien erwiesen.“ Und das ist, wie Meisenheimer (1909) weiter darlegt, eine Bildungsweise, „die in vollster Übereinstimmung mit den Ergebnissen steht, wie sie Bugge (1902) an der Entwicklung der protonephridialen Exkretionssysteme der [nicht larvalen] Plattwürmer gewonnen hat.“ — „Andererseits dürfen auch die wenigen gegenteiligen Ansichten nicht unerwähnt bleiben. So leitet v. Erlanger (1891, 1892) die Urniere von Paludina und Bithynia in ihren wesentlichen Bestandteilen von Mesodermzellen ab, bei Cyclas soll ferner nach Stauffacher (1897) die larvale Niere teils mesodermaler, teils ektodermaler Natur