© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Über Torf, Humus und Moor.

Versuch einer Begriffsbestimmung mit Rücksicht auf die Kartierung und die Statistik der Moore.[1])

Von Dr. C. A. Weber, Bremen.

1. Zur Orientierung.

Wenn wir uns mit irgend welchen Naturkörpern eingehender beschäftigen wollen, so suchen wir zunächst nach Merkmalen, durch die wir sie von anderen, ähnlichen Körpern immer wieder unterscheiden können und durch deren Mitteilung wir es auch anderen Forschern ermöglichen, sich mit den uns interessierenden Körpern zu beschäftigen, uns bei der Untersuchung ihrer Eigenschaften und kausalen Beziehungen zu unterstützen und durch diese Mithilfe die Einsicht in die Natur dieser Körper mehr zu fördern und sicherer zu machen, als es bei der Arbeit eines einzelnen Mannes und bei der Betrachtung unter einem einzigen Gesichtspunkte möglich ist.

Damit nun aber alle mit demselben Gegenstande Beschäftigten sicher sind, auch wirklich denselben Naturkörper vor sich zu haben, ist es nötig, seine Merkmale in genügender Zahl und mit möglichster Schärfe festzustellen. Andernfalls tritt leicht ein unfruchtbarer Streit ein, und der Streit wird um so länger dauern und um so mehr Kraft und Zeit vergeuden, je später man erkennt, dass die streitenden Parteien in Wahrheit nicht genau dieselbe Sache vor Augen haben.

Naturgemäss werden wir zu Beginn der Beschäftigung mit einem Naturkörper nur wenige Merkmale von ihm anzugeben vermögen, und auch diese werden nur einen vorläufigen, wegweisenden Wert haben. Aber je mehr ähnliche Körper wir kennen lernen, je mehr die Erörterung zeigt, dass Missverständnisse und Verwech-

[1]) Dieser Aufsatz ist die Erweiterung eines Berichtes, den ich auf Veranlassung des Herrn Vorsitzenden der Central-Moor-Commission in der 50. Sitzung derselben im Dezember 1902 zu Berlin erstattet habe. Die Veröffentlichung erschien angebracht, nachdem ich im Frühjahr 1901 beauftragt worden war, mehrere Mitglieder der Preussischen Geologischen Landesanstalt mit der Stratigraphie der Moore Norddeutschlands im allgemeinen und mit der von mir seit 1894 eingehender untersuchten des Bourtanger und des Papenburger Moores im besondern im Felde bekannt zu machen und ihnen die Unterlagen für die zweckmässige Aufnahme und Kartierung der Moore an die Hand zu geben, und nachdem die hierauf gegründeten Aufnahmen in grösserm Umfange im Bourtanger Moore ausgeführt worden sind.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

selungen möglich sind, um so zahlreichere und genauer bestimmte Merkmale sind wir genötigt aufzustellen, und je weiter wir in das Wesen des Gegenstandes eindringen, umsomehr lernen wir ungenaue, schwankende oder zweifelhafte Merkmale ausscheiden.

Wir nennen die kurze Zusammenstellung der wichtigsten Merkmale in den beschreibenden Naturwissenschaften eine Diagnose und ihren Inhalt nennen wir den Begriff, den wir von der Sache haben. Der Begriff einer Sache ist nicht etwas Feststehendes und von Ewigkeit an Unveränderliches, sondern etwas, das sich mit unserer jeweiligen Auffassung und mit unserer fortschreitenden Erkenntnis wandelt.

Insofern als wir unsern Begriff der Sache scharf abgrenzen von dem Begriff, den andere von derselben Sache haben, oder indem wir unsern Begriff der Sache von den Begriffen anderer, ähnlicher Sachen abgrenzen, sprechen wir von einer Definition des in Rede stehenden Begriffes, und wir definieren einen Begriff, indem wir in der Diagnose die Grenzen berücksichtigen, die wir glauben innehalten zu müssen, und zugleich den Sammelbegriff angeben, dem wir ihn unserer Auffassung gemäss unterordnen.

Dies vorausgeschickt wende ich mich zu dem Naturkörper, dessen Definition ich hier versuchen möchte. Dieser Naturkörper ist derselbe, der diese hohe Versammlung[1]) hauptsächlich beschäftigt und der seit vielen Jahren den Hauptgegenstand meiner Forschung bildet, nämlich das Moor.

Was ist ein Moor? Diese Frage ist von denen, die sich damit beschäftigt haben, verschieden beantwortet worden. Der Botaniker Sendtner[2]) und mit ihm viele andere Botaniker[3]) verstanden und verstehen noch unter Moor einen Verein lebender Pflanzen. Senfft erklärte die Moore für eigentümlche Wasseransammlungen, die „in der Regel der Sitz der mächtigsten Torfablagerungen sind".[4]) Andere hielten und halten Moor für eine bestimmte Bodenart, die sie entweder mit Torf allgemein oder, wie Ramann, wenigstens mit einer bestimmten Torfart als gleichbedeutend setzten.[5]) Wollny betrachtete das Moor dagegen als eine durch das Auftreten von Torf gekennzeichnete Örtlichkeit[6]) und in gleicher Weise habe ich mich darüber geäussert.[7])

Es liegt auf der Hand, dass je nach der Stellung zu diesen Auffassungen die Urteile über die Eigenschaften der Moore sehr

---

[1]) Die Central-Moor-Commission.

[2]) Sendtner: Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns 1854. z. B. S. 645.

[3]) Z. B. Eug. Warming: Lehrb. d. ökologischen Pflanzengeographie. Berlin 1896. 1. Aufl. Seite 164.

[4]) Senfft: Die Humus-, Marsch-, Torf- und Limonitbildungen. Leipzig 1862. Seite 77.

[5]) E. Ramann: Forstliche Bodenkunde und Standortslehre. Berlin 1893. Seite 242.

[6]) Ew. Wollny: Die Zersetzung der organischen Stoffe und die Humusbildungen. Heidelberg 1897. Seite 205.

[7]) Weber: Über die Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstumal im Memeldelta. Berlin 1902. Seite 226.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

verschieden ausfallen müssen, und dass sie geradezu eine Verständigung unmöglich machen, so lange man sich nicht darüber klar ist, dass die Parteien mit demselben Namen ganz verschiedene, wenn auch vielleicht in einem ursächlichen Zusammenhang stehende Gegenstände bezeichnen. Und völlige Verwirrung muss entstehen, wenn ein Forscher dasselbe Wort in dem einen wie in dem andern Sinne braucht, ohne sich darüber klar zu werden, dass er ganz verschiedene Begriffe beständig durcheinander wirft, wie man gelegentlich in der Litteratur wahrnehmen kann.

Eine derartige Verwirrung ist nicht allein für die Behandlung rein wissenschaftlicher, sondern auch für die praktischer und technischer Fragen verhängnisvoll. Vor allem hat die Unsicherheit über das, was man unter Moor verstehen soll, eine sehr wichtige Sache bisher geradezu unmöglich gemacht, ich meine die sichere Kartierung der Moore und die genaue Statistik über die Grösse und das Vorkommen derselben.

Denn das Ergebnis der Statistik wird ein anderes sein, wenn ich unter Moor nur gewisse Pflanzenvereine verstehe, ein anderes, wenn ich darunter nur gewisse Bodenarten begreife, und noch ein anderes, wenn ich beide Auffassungen mit einander vermenge oder gar einer dritten Raum gebe.

Aber auch wenn man unter Moor nur eine bestimmte Bodenart versteht, so wird das Ergebnis der Statistik auch dann noch stark schwanken, wofern man nicht hinreichend genaue Grenzbestimmungen gegen andere, ähnliche Bodenarten schafft.

Da nun die Statistik die Grundlage der nationalökonomischen Bewertung und Behandlung der Moore ist, so erkennt man leicht, wie wichtig es auch von dem volkswirtschaftlichen Standpunkte aus ist, den Begriff des Moores einheitlich zu definieren, genau zu sagen, was man unter Moor zu verstehen habe, und wo man seine Grenzen gegen andere, ähnliche Bildungen zu setzen gewillt ist. Und ein gleiches Interesse hat auch das Rechtswesen zumal mit Rücksicht auf die Feldverkoppelungen.

Es soll meine heutige Aufgabe sein, den Versuch zu machen, eine solche Definition zu schaffen, welche in erster Linie geeignet ist, für die Kartierung und die Statistik der Moore einen brauchbaren Ausgangspunkt zu bilden.

Um mich aber genau verständlich zu machen, um meine Definition des Begriffes Moor kurz und scharf fassen zu können, ist es nötig, dass wir uns vorher mit einem andern Begriffe näher beschäftigen, nämlich mit dem des Torfs.

2. Was ist Torf?

Als ich vor einer Reihe von Jahren an das Studium des Torfs ging, habe ich vergeblich danach gesucht, in der Litteratur eine scharfe, umfassende und befriedigende Definition dessen ausgesprochen zu finden, was man unter Torf zu verstehen habe. Der Grund der Erscheinung ist wahrscheinlich der, dass die Mehrzahl der Forscher

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nur mit einer Seite des Körpers beschäftigt gewesen ist, den man Torf nannte.[1])

Meistenteils betrachtete man als Torf eine dunkle Masse, die aus Pflanzenresten hervorgegangen ist, in der die Reste dieser Pflanzen noch deutlich erkennbar sind und die als Brennstoff Verwendung findet oder doch wenigstens finden kann.

Wenn man diese Definition gelten lassen will, so übersieht man, dass sie oft, und wofern auf die makroskopische Erkennbarkeit der Pflanzenreste verzichtet wird, immer auf gewisse Mistarten passt, die hier und da als Brennstoff verwendet werden, wie Kuhmist und Kameelsmist. Man übersieht ferner, dass es Torfarten gibt, die nicht zu Feuerungszwecken verwendet werden können, wie der oft mit feinem Sand oder Schlick und häufig mit Massen von Schwefeleisen durchsetzte Brackwasser-Schilftorf auf den ich die Bezeichnung Darg beschränke. Wenn man endlich die Erkennbarkeit der Pflanzenreste mit unbewaffnetem Auge als Kennzeichen des Torfs ansieht, so verkennt man, dass es zweifellos auch brennbare Torfarten gibt, in denen die Pflanzenreste, aus denen sie hervorgegangen sind, nicht mehr mit blossem Auge erkennbar sind. Ich weise z. B. auf den ältern Sphagnumtorf der nordwestdeutschen Hochmoore hin, in dem die Sphagnumreste recht häufig nur erst nach sorgfältiger Präparation und mit Hilfe des Mikroskopes erkannt werden können. Man kann doch unmöglich diesen, im Westen uns hauptsächlich das Brennmaterial liefernden Stoff von dem Torf ausschliessen wollen. Auch der nicht selten von eingeschwemmten gröberen Pflanzenteilen freie Lebertorf und Muddetorf wären hier anzuführen.

Es geht meines Erachtens auch nicht an, als das Kennzeichnende des Torfs den Umstand betrachten zu wollen, „dass er

---

[1]) Als grundlegende Arbeiten über Torf und Vertorfung kommen in erster Linie in Betracht: G. J. Mulder, Untersuchungen über die humusartigen Materien (Ann. d. Chemie u Pharmacie. Bd. XXXVI 1840), Die Chemie .der Ackerkrume (Berlin 1861. I. Bd. S. 308 ff.), Hampus von Post, Studier öfver Nutidens koprogena Jordbildningar (Kgl. Svenska Vetensk. Akad. Handl. 4 Bdet No. 1 1862), J. Früh, Über Torf und Dopplerit. Eine minerogenetische Studie (Zürich 1883), Kritische Beiträge zur Kenntnis des Torfs (Jahrb. d. K. K. geologischen Reichsanstalt XXXV. Wien 1885, S. 677—726), Der gegenwärtige Standpunkt der Torfforschung (Ber. d. Schweiz. Bot. Gesellsch. 1891, Heft 1, S. 62—79), P. E. Müller, Über die natürlichen Humusformen (Berlin 1887), E. Ramann, Organogene Bildungen der Jetztzeit (Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. 1895. Beilage-Bd. X, S. 119), Ew. Wollny, Die Zersetzung der organischen Stoffe und die Humusbildungen (Heidelberg 1897), M. Fleischer, Die Bodenkunde auf chemisch-physikalischer Grundlage (In Voglers Grundlehren der Kulturtechnik, Bd. I, 1896, 2. Aufl. 1898), J. R. Lorenz, Allgemeine Resultate aus der pflanzengeographischen und genetischen Untersuchung der Moore im präalpinen Hügellande Salzburgs (Flora 1858), Sitensky, Über die Moore Böhmens (Arch. f. d. naturw. Landesforschung von Böhmen 6. Bd. 1889), von Fischer-Benzon, Die Moore der Provinz Schleswig-Holstein (Abh. d. Naturw. Vereins Hamburg Bd. XI. 1891), Gunnar Andersson, Die Geschichte der Vegetation Schwedens (Englers Bot. Jahrb. XXII. 1896), J. Neuweiler, Beiträge zur Kenntnis schweizerischer Torfmoore (Zürich 1901). Weitere Litteratur findet man in meiner angeführten Arbeit über das Augstumalmoor.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

grösstenteils aus mehr oder weniger ganzen Partien solcher Pflanzen besteht, die an der Stelle gewachsen sind, wo der Torf sich gebildet hat". Denn dann wäre man genötigt, solche Torfarten, die überwiegend oder ausschliesslich aus zusammengeschwemmten, gröberen Pflanzenteilen bestehen, für etwas anderes als Torf zu erklären. Derartige Torfarten sind aber zumal im östlichen Norddeutschland verbreitet und dienen dort auch zur Brenntorfgewinnung. Wir würden uns mit den Anschauungen des praktischen Lebens, wie mir scheint, ohne zwingenden Grund in allzu schroffen Widerspruch setzen, wenn wir derartiges Material von dem Begriffe des Torfs ausschliessen wollten.

Ebensowenig darf man den Torf schlechthin als ein aus Pflanzen hervorgegangenes Gebilde definieren. Denn es hat sich herausgestellt, dass auch manche Kalktufflager überwiegend aus Pflanzen hervorgegangen sind, und das gleiche gilt von den aus Diatomeen gebildeten Kieselguhrlagern. Noch fehlerhafter wäre es, den Torf als eine aus lebenden Organismen allgemein entstandene Bildung zu bezeichnen. Denn, obschon es richtig ist, dass an der Bildung des Torfes ausser den Pflanzen auch Tiere häufig stark beteiligt sind, so würde eine derartige Definition beispielsweise nötigen, auch die Korallenriffe unter die Torfarten einzureihen!

Weiterhin können wir auch nicht behaupten, dass die schwarze oder braune Farbe zusammen mit der Verwendbarkeit als Brennstoff das Kennzeichen des Torfs wäre, denn dann würden beispielsweise auch Braunkohlen und Steinkohlen dem Begriffe Torf untergeordnet sein.

Endlich können wir es auch nicht als richtig anerkennen, dass Torf ein an bestimmten Örtlichkeiten, in Sümpfen oder Morästen entstandenes Material wäre. Denn in diesem Falle würden alle auf dem Trockenen entstandenen Bildungen ausgeschlossen sein. Nun sind aber die im Trockenen entstandenen sogenannten Rohhumusbildungen der Heiden und Wälder, wie bereits P. E. Müller richtig erkannt und mit genügender Schärfe hervorgehoben hat,[1]) in Wahrheit wenigstens z. T. Torf, und dieser Ansicht glaube ich mich nach eingehender Prüfung dieser für unsere Forstpflege und unsere Aufforstungsversuche in so hohem Masse interessanten Bildungen anschliessen zu müssen. Wir können den Torf auch nicht als eine ausschliessliche Bildung des süssen Wassers definieren. Denn Torf in Gestalt von Darg und von Lebertorf[2]) bildet sich bei uns wenigstens auch im Brackwasser.

---

[1]) P. E. Müller: Studien über die natürlichen Humusformen. Berlin 1887, Seite 8. — Ramann (Forstliche Bodenkunde u. Standortslehre. Berlin 1893, Seite 232) hat sich Müller hierin angeschlossen.

[2]) Eine derartige Lebertorfbildung erhielt ich vor kurzem durch Frau Professor Mestorf aus der Kieler Föhrde. Der Torf war von dunkelgraubrauner Farbe und leberartiger Konsistenz. Beim Eintrocknen nahm er eine etwas scherbigblättrige Struktur an, wie sie für viele, namentlich ältere Lebertorfe charakteristisch ist. Die lufttrockene, gepulverte Masse gab mit 95 % Alkohol eine tief weingelbe Lösung, die rot fluoreszierte. Der Torf war reichlich durchsetzt mit den Schalen von Cardium edule und Mytilus edulis und enthielt ausser einer Menge eingeschwemmter Reste von Land- und Süsswasserpflanzen in grosser Zahl die Früchte von Ruppia maritima.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die fehlerhafte Unvollständigkeit der bisherigen Definitionen des Begriffs Torf hat dazu geführt, dass es sogar Leute gibt, die, indem sie sich einseitig auf die elementare Zusammensetzung und einzelne physikalische Eigenschaften des Torfs berufen, behaupten, ein wirklicher Unterschied zwischen Torf und torfbildender Pflanze bestehe nicht, es sei z. B. die lebende Sphagnumdecke eines Hochmoors ebenso gut als Torf anzusprechen, wie der unter ihr befindliche tote, brennbare, filzige Boden, der aus den Resten abgestorbener Sphagnen entstanden ist, und dass deshalb Rechtsansprüche, die sich auf den Torf beziehen, sich auch ohne weiteres auf die lebende Vegetation erstrecken, aus welcher der Torf hervorgegangen ist. Die nächste Folgerung würde z. B. die sein, dass ein Patentrecht, das sich auf die Benutzung von Torf allgemein erstreckt, auch ohne weiteres auf die Benutzung von Erlenholz, von lebendigem oder getrocknetem Schilfrohr oder von Seggenheu ausgedehnt werden muss, da Erlen, Schilf und Seggen bei uns hervorragend torfbildende Gewächse sind.

Die Absurdität dieser Deduktion leuchtet jedem wirklich Sachkundigen ein. Sie wird unmöglich, wenn wir den Torf klar und deutlich als das bezeichnen, was er nach unserer Auffassung und nach der bisherigen Auffassung der Moor-Versuchs-Station wie der Geologen einzig und allein ist, wenngleich man es nicht geradezu ausgesprochen hat, nämlich als ein bodenbildendes organisches Mineral.

Allerdings trifft dies auch auf Stein- und Braunkohlen zu. Wir müssen daher in unserer Definition des Torfs Grenzbestimmungen nach dieser Richtung hin aufnehmen. Es gilt auch für den Humus im engern wie im weitern Sinne, und daher sind auch Abgrenzungsbestimmungen nach dieser andern Richtung hin aufzunehmen.

Derartige Grenzbestimmungen geben m. E. die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Torfs an die Hand. Aber es ist dann von besonderer Wichtigkeit, sich über den Begriff des Humus näher auszulassen.

J. Früh hat das Verdienst, zuerst eine der bemerkenswertesten chemischen Eigentümlichkeiten des Torfs scharf hervorgehoben zu haben, indem er sagt: „Die wichtigsten den Torf charakterisierenden Umwandlungsprodukte der Pflanzenteile sind die Ulminsäure und das Ulmin, Huminsäure und Humin, sowie Salze dieser Säuren.“ [1]) Leider hat auch er keine erschöpfende Definition des Begriffs Torf gegeben. Aber wenn ich jetzt den Versuch zu einer solchen hier zu machen wage, so bekenne ich gern, dass ich mich besonders auf die Arbeiten dieses gewissenhaften und gründlichen Forschers stütze, die bisher nicht die ihnen gebührende hohe Beachtung gefunden haben. Indessen verwerte ich zu gleicher Zeit auch die Arbeiten von Posts, Wollnys u. A. m., sowie die Erfahrungen meiner wissenschaftlichen Mitarbeiter an der Moor-Versuchs-Station, zumal des

---

[1]) J. Früh: Über Torf und Dopplerit. Zürich 1883. Seite 28.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Vorstehers derselben, Herrn Prof. Br. Tacke, neben eigenen Erfahrungen auf diesem Gebiete.

Darnach ist **Torf** ein aus abgestorbenen, cellulosereichen Pflanzen durch einen eigentümlichen Vorgang, nämlich durch die Ulmifikation oder Vertorfung entstandenes, in Berührung mit Luft braun oder schwarz gefärbtes, im grubenfeuchten Zustande mehr oder minder weiches, sehr wasserreiches organisches Mineral, dessen eigentümliche Färbung auf seinem Gehalt an Ulmin beruht. Der Torf besteht hauptsächlich aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, daneben enthält er noch wechselnde Mengen von Stickstoff, Schwefel und Asche. Tierische Reste sind ihm, namentlich in Gestalt von Kot und Chitin in mehr oder weniger grosser Menge beigemischt. Beim Trocknen schrumpft der Torf stark zusammen und liefert mehr oder minder zusammenhangende oder in scharfkantige Stücke zerbröckelnde harte, zuweilen faserige oder filzige Massen. Die lufttrockene Substanz quillt, je nach der Art der Pflanzenreste in ihr, nach dem Grade der Vertorfung und nach der Stärke des Drucks, dem sie ausgesetzt gewesen ist, bei längerm Liegen in Wasser mehr oder minder wieder auf, liefert aber auch bei vollkommenem Aufweichen niemals eine erdig-krümelige Masse. Je nach dem Grade der Ulmifikation und nach der Art, wie der Torf sich bildet, sind die Pflanzenreste, aus denen er entstanden ist, mit bewaffnetem oder unbewaffnetem Auge noch erkennbar oder zerkleinert und völlig zerfallen. In geologischer Hinsicht beschränkt sich das Vorkommen des Torfs auf das Quartärsystem; doch lasse ich es dahingestellt, ob nicht wenigstens gewisse spätpliocene Bildungen Norddeutschlands ebenfalls als Torf anzusprechen wären.

Soweit die Definition, die — ich betone es noch einmal — immer nur eine zeitweilige Geltung beanspruchen kann und in dem Masse zu verändern ist, wie die Erkenntnis der Sache fortschreitet. [1])

---

[1]) Man bezeichnet die verschiedenen Torfarten am passendsten nach den Pflanzenarten, aus denen sie hauptsächlich hervorgegangen sind z. B. als Buchentorf, Fichtentorf, Föhrentorf, Erlentorf, Heidetorf, Schilftorf, Wollgrastorf, Scheuchzeriatorf, Farntorf, Hypnumtorf, Sphagnumtorf u. s. w. und gibt durch erläuternde Zusätze an, wie es mit ihrem Zersetzungszustande bestellt ist und welche zufälligen chemischen und physikalischen Eigentümlichkeiten sie neben den ihnen spezifisch zukommenden aufweisen. Es gibt allerdings auch Torf, der nicht unmittelbar aus Pflanzen hervorgegangen, sondern durch Zerstörung und Umlagerung bereits vorhanden gewesenen Torfes entstanden ist, wie der Muddetorf in seiner reinsten Ausbildung. d. h. soweit nicht Pflanzenreste unmittelbar in ihm eingelagert wurden. — Unzulässig ist es, die Bezeichnung der lebenden Pflanzenvereine, wie *Arundinetum*, *Caricetum*, *Alnetum* u. s. w. ohne weiteres auf die aus ihnen entstandenen Torfarten anzuwenden, obschon man von Arundinetumtorf u. s. w. sprechen darf. Einiges Nähere über die am häufigsten in norddeutschen Mooren angetroffenen Torfarten nebst ihrer Klassifikation findet man in meinem Buche: Über die Vegetation und Entstehung des Hochmoores von Augstumal. Berlin 1902. Seite 201 ff.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Sie ist auch entsprechend zu ändern, sobald sich herausstellen sollte, dass ich irgend etwas zur Zeit schon Bekanntes übersehen habe, was ich nicht für ausgeschlossen halte. Man wolle eben diese Definition nur als einen Versuch einer solchen betrachten. Ich stelle sie zur öffentlichen Diskussion in der Hoffnung, dass sie auch von anderer Seite eine willkommene Ergänzung und Berichtigung erfahren möge.

Notwendig ist es, noch mit einigen Worten bei der **Ulmifikation** zu verweilen.

Über die wahre Natur dieses Vorganges ist so gut wie nichts bekannt. Man hat ihn freilich unter die Fäulnisvorgänge gezählt, indem man meinte, er erfolge nur bei Luftabschluss Aber diese Meinung ist in hohem Masse anfechtbar. Man weiss nicht einmal, ob die Vertorfung ein einheitlicher Vorgang ist, oder ob nicht bei ihr mehrere, nach den äusseren Umständen wechselnde Vorgänge ineinander greifen.

Ebenso wenig wissen wir über die wirkenden Kräfte, die den ersten Anstoss zu der Vertorfung geben und die ihren Fortgang unterhalten. Wenn die Steinkohlenlager wirklich die im Laufe langer Zeiträume umgewandelten Torflager einer geologischen Periode mit tropischem oder subtropischem Klima sein sollten, so wissen wir nicht einmal sicher, ob diese Vorgänge sich nur bei mittleren und niederen Temperaturen abwickeln, obwohl sich in der gegenwärtigen geologischen Periode das Vorkommen von Massenanhäufungen des Torfs im allgemeinen auf kühlere klimatische Regionen beschränkt. Jedenfalls ist es zweckmässig, bis zur Klärung aller dieser Fragen die Vertorfung als einen besonderen Vorgang zu betrachten.

Wir wissen nur, dass, wenn Vertorfung stattfinden soll, Wasser gegenwärtig sein muss. Wir wissen ferner, dass bei der Vertorfung das Molekül der Cellulose eine Umwandlung erfährt, indem einerseits eine gewisse, wie es scheint, in einer gegebenen Zeit meist nur kleine Menge von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff ausgeschieden wird, andererseits die Atome in dem zurückbleibenden Reste des Moleküls eine Umlagerung erfahren und zugleich Konstitutionswasser aufgenommen wird, sodass eigentümliche, aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehende kolloidale Körper entstehen, welche teils indifferent sind, teils den Charakter von Säuren oder von Salzen solcher Säuren zeigen. Ich fasse sie alle unter dem Namen der Ulmine zusammen.

Die Ulmine sind vor Zutritt der Luft weisslich, hellgrau, gelblich oder hellrötlich gefärbt. Bei Einwirkung der Luft nehmen sie meist rasch eine dunkle, braune oder schwarze Farbe an. Nach dem Trocknen vermögen sie, anscheinend infolge der weiter unten angedeuteten molekularen Änderung, die das Austrocknen bewirkt, nur Bruchteile des ursprünglich vorhanden gewesenen Wassers aufzunehmen, ohne dadurch wieder vollkommen aufzuweichen. Sie scheinen die Fähigkeit zu haben, mit den organischen Verbindungen des Stickstoffs und des Phosphors bezw. der Phosphorsäure komplexe Verbindungen zu bilden. Ein Teil des Stickstoffs, der im Torf ange-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

troffen wird, ist anscheinend in Amiden und Amidosäuren der sauren Ulmine gebunden.[1])

Die Ulminsäuren sind im Wasser, wenn auch im allgemeinen, wie es scheint, nur schwer löslich und vielleicht z. T. dialysierbar, in der Kälte scheiden sie sich aus der wässerigen Lösung z. T. aus. Mit Ammoniak liefern sie braune oder gelbe Lösungen, wodurch ihre Gegenwart festgestellt werden kann. Auch die sauren Ulmiate zumal die der Alkalien und alkalischen Erden sind löslich. Die indifferenten Ulmine sind in schwachen Alkalien quellbar, in starker Kalilauge meist mit gelber, roter oder brauner Farbe löslich. Nach der Behandlung mit Salpetersäure liefern sie gelbe oder braune, in Wasser leicht lösliche Stoffe.

Einen nähern Einblick in die Natur aller dieser Körper und in das Wesen des Vertorfungsvorganges dürfte unter anderm das Studium ihrer Derivate liefern. Einen Anfang dazu bezeichnen die Arbeiten von H. von Feilitzen und B. Tollens über den Pentosangehalt von Torfsorten, die aus denselben aber verschieden stark ulmifizierten Pflanzen hervorgegangen sind, sowie die Untersuchungen derselben Autoren über die Alkoholerzeugung aus solchen.[2]) Auch das Studium der Nitroderivate und anderer Substitutionsprodukte dürfte in dieser Hinsicht zweckmässig sein, sowie die Fortsetzung der Untersuchungen über die Acidität des Torfs.[3]) Da alle Ulminverbindungen ausserordentlich labil sind und offenbar schon durch schwaches Austrocknen, mässiges Erwärmen oder durch wasser-

---

[1]) Nachdem durch Berthelot und André (Compt. rend. 1891. T. 112, Nr. 4, S. 198—199) und Br. Tacke (Protokoll der 27. Sitzung der Central-Moor-Kommission, Berlin 1892, S. 23) das Vorkommen derartiger Stickstoffverbindungen im Humusboden nahe gelegt war, ist deren Menge und Natur neuerdings durch A. Dojarenko (Der Stickstoff des Humus. Die Landwirtschaftliche Versuchsstation LXVI. 1902. Seite 311—320) näher ermittelt worden. Man vergleiche auch F. Sestini: Der die Humussäure in Erdreich und Torf begleitende Stickstoffgehalt (Landw. Versuchstation. 1898. Bd. 51, S. 153).

Ein anderer Teil des Stickstoffs ist möglichenfalls in vertorften Umwandlungsprodukten der Nukleine, die in dem tierischen Kote und in einzelnen, mit ihrem vollen Plasmagehalte in das vertorfende Material geratenen Pflanzenteilen vorhanden sind, ein weiterer Teil in dem Chitin, Keratin, Chondrin und anderen Überbleibseln tierischer Körper enthalten. Die Verschiedenheit der „Löslichkeit" des Stickstoffs in verschiedenen Torfböden, bezw. Humusböden, die man oft bemerkt, hängt wahrscheinlich damit zusammen, dass bald diese bald jene Verbindungsformen dieses Elementes in ihnen stärker vertreten sind.

[2]) H. von Feilitzen und B. Tollens: Über den Gehalt des Torfs an Pentosan und anderen Kohlenhydraten. Journ. f. Landwirtschaft. 46. Jahrg. 1898, Seite 15 ff. — Dieselben: Gärungsversuch mit Torf. Ebenda, S. 23 ff. — Indessen scheint das Ergebnis dieser Untersuchungen in Bezug auf die Ulmine negativ zu sein.

[3]) Br. Tacke: Über die Bestimmung der freien Humussäuren im Moorboden. Chemiker-Ztg. 1897. 21, No. 20. — H. Immendorff: Freie Humussäuren in Mineralböden und ihre Bedeutung für den Ackerbau. Mitt. d. Ver. zur Förderung der Moorkultur i. Deutschen Reich 1900. Seite 13—16. Derselbe: Über drei Dopplerite verschiedener Herkunft und Entstehungsart. Ebenda 1900. S. 227—232.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

entziehende Mittel wesentliche Änderungen ihrer Konstitution erleiden, sodass alsdann z. B. die komplexen Phosphorsäureverbindungen unter Freiwerden von Phosphorsäure zerfallen,[1]) und da diese Änderungen bei der Einwirkung gewisser, zumal basischer Agentien teilweise oder völlig zum Zerfall des Moleküls in Kohlenstoffdioxyd, Wasser und Ammoniak führen können, so ist allerdings bei allen derartigen Untersuchungen die grösste Vorsicht geboten. Man wird dies bei der Ausarbeitung der anzuwendenden Untersuchungsmethoden ganz besonders im Auge behalten müssen. Mindestens ist die strengste Kritik geboten, wenn man aus Untersuchungen, bei denen die ausserordentlich leichte Zersetzbarkeit der natürlichen Ulmine nicht gebührend berücksichtigt ist, Schlüsse auf die wahre chemische Natur derselben wie auf die Ulmifikation ziehen will.

Auch das merkwürdige Verhalten, das gewisse Torfarten bei starkem Druck, zumal bei Gegenwart gewisser Metallsalze zeigen, bedarf einer eingehenden, sich auf die verschiedensten Torfarten erstreckenden Untersuchung, die nicht blos wissenschaftliche, sondern auch technisch wichtige Ergebnisse verspricht. Und ein gleiches gilt von dem Verhalten beim Austrocknen, Benetzen und Erwärmen, sowie von der erneuten, sorgfältigen Untersuchung der wässerigen und ätherischen Auszugsstoffe verschiedener frischer und getrockneter Torfarten und der bei der Vertorfung entstehenden Gase. Man wird vielleicht auf diesen oder ähnlichen Wegen die bislang fehlenden Grundlagen für eine experimentelle Prüfung des Vertorfungsvorganges gewinnen.

Um nach dieser Abschweifung wieder zu unserer Definition zurückzukehren, so will ich nur darauf hindeuten, dass sich der Torf von der Cellulose der unveränderten Pflanzenfaser unterscheidet durch den höhern Gehalt an Kohlenstoff, durch den Gehalt an Ulmin und besonders durch den beträchtlichen Gehalt an Konstitutionswasser. Vertorfte Pflanzenteile pflegen daher, obwohl sie trotz des Verlustes an Trockensubstanz im allgemeinen dasselbe Volumen behalten wie im Leben — es scheint vorzukommen, dass es im vertorften Zustande sogar zuweilen grösser ist als im Leben — beim Eintrocknen unvergleichlich stärker zusammenzuschwinden als lebendfrische.

Von Braun- und Steinkohle ist der Torf durch die weiche Beschaffenheit im grubenfrischen Zustand, den hohen Gehalt an Konstitutionswasser, den geringern Gehalt an Kohlenstoff und durch die meist deutlichere Aufquellbarkeit der lufttrockenen Masse nach längerm Liegen im Wasser unterschieden.[2])

Indessen ist die Braunkohle von dem Torf nicht immer durch die angegebenen Kennzeichen zu unterscheiden, was nicht zu ver-

---

[1]) Br. Tacke: Über eine eigentümliche Eigenschaft der Phosphorsäure im Moorboden. Mitt. d. Vereins z. Förd. d. Moorkultur im Deutschen Reiche, 1894, XII, Nr. 21. — Derselbe: Untersuchungen über die Phosphorverbindungen des Moorbodens. Mitt. über die Arbeiten d. Moor-Versuchs-Station in Bremen. 4. Bericht. Berlin. P. Parey 1898, Seite 303—348.

[2]) Auf die gegenseitigen Unterschiede von Braun- und Steinkohlen ist hier nicht einzugehen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wundern ist, wenn man bedenkt, dass die Braunkohlenlager wesentlich nur die Torflager einer ältern geologischen Periode sind, die durch Druck, weiteres Vorschreiten der Ulmifikation und möglichenfalls durch starkes Austrocknen, dem sie im langen Laufe der wechselnden geologischen Verhältnisse zeitweilig ausgesetzt gewesen sein mögen, hier und da auch durch vulkanische Einflüsse verändert worden sind. In solchen zweifelhaften Fällen entscheiden die eingeschlossenen Pflanzenarten über die Zugehörigkeit der fraglichen Bildung zum Tertiär- oder zum Quartärsystem, zur Braunkohle oder zum Torf.

3. Beziehungen zwischen Torf und Humus.

Wenn wir nunmehr die Unterschiede des Torfs von dem Humus näher beleuchten wollen, so bedarf es zunächst einer Verständigung über das, was wir unter Humus verstehen wollen.

Das Wort Humus wird nämlich in einem zweifachen Sinne gebraucht, einmal in einem weitern, dann in einem engern.

Im weitern Sinne gebrauchen es die Geologen, die Forstleute und zum Teil die Landwirte. Auch P. E. Müller[1]) und Ewald Wollny[2]) brauchen es in diesem Sinne.

Im engern Sinne brauchen vornehmlich mehrere Agronomen das Wort Humus. Sie verstehen unter Humus ein organisches Mineral, das durch den Verwesungsvorgang[3]) aus cellulosereichen Pflanzenresten entstanden ist, aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff besteht und wechselnde Mengen von Stickstoff, Schwefel und Asche enthält. Es ist braun oder schwarz gefärbt, lässt niemals mehr die Struktur der Pflanzenteile erkennen und ist ebenso wie der Torf mit tierischen Resten vermischt. Es enthält anscheinend für gewöhnlich keine ungebundenen organischen Säuren, liefert beim Trocknen keine harten, mehr oder minder fest zusammenhangenden in scharfkantige Stücke zerbröckelnde Massen, und nimmt nach dem Wiederbenetzen eine erdig-krümelige Beschaffenheit an.

Die deutsche, jetzt ziemlich in Vergessenheit geratene Bezeichnung für Humus in diesem Sinne, d. h. für einen in der Verwesung befindlichen Körper, ist **Moder.**[4]) Wir nennen auch heute noch die oberste, durch organische Reste dunkel gefärbte Lage des sandigen oder lehmigen Ackerbodens Mutterboden d. i. verdorben aus Moderboden, was allgemein einen moderhaltigen Boden bedeutet.

---

[1]) P. E. Müller: Über die natürlichen Humusformen. Berlin 1887.

[2]) Ew. Wollny: Die Zersetzung der organischen Stoffe und die Humusbildungen. Heidelberg 1897.

[3]) In diesem Sinne spricht man von Humifikation. Doch ist es zweckmässig, nur die Humusbildung im weitesten Sinne als Humifikation zu bezeichnen.

[4]) Kluge: Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache. Strassburg 1884.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Neuerdings wendet man auf Humus im engern Sinne öfters die Bezeichnung Mull an, und es liegt nahe, diesem Vorgange zu folgen. Indessen hat P. E. Müller den Begriff **Mull,** den er in die deutsche Litteratur unter Anlehnung an das dänische Muld eingeführt hat[1]) und der hier besonders durch E. Wollny weitere Verbreitung fand,[2]) doch thatsächlich auf einen Boden beschränkt, der höchstens zehn Prozent organische Substanz enthält.[3]) Ferner gebraucht die Moorkunde das Wort Mull bereits in einem ganz andern Sinne, der in den Bezeichnungen Torfmull, Mullwehen, Abmullen, müllige Beschaffenheit des Moorbodens u. dergl. hervortritt, und endlich wird das Wort Mull als mundartliche Nebenform von Müll zur Bezeichnung des staubfeinen Hauskehrichts benutzt. Es hiesse die ohnehin schon grosse Verwirrung in der Terminologie der natürlichen Humusformen vermehren, wenn ich die Bezeichnung Mull in einem andern Sinne als in dem von P. E. Müller definierten anwenden wollte, und somit scheint mir der beste Ausweg der zu sein, den Humus im engern Sinne mit dem Worte Moder zu bezeichnen.[4]) Denn darüber bedarf es keiner Auseinandersetzung, dass es unzweckmässig ist, dasselbe Wort Humus einmal zur Bezeichnung eines engern und dann zu der eines weitern Begriffes zu verwenden.

Der Unterschied zwischen Torf und Moder ist in der eben gegebenen Definition des zweiten Begriffes ausgedrückt worden. Der Moder ist dem Torf gegenüber besonders dadurch gekennzeichnet, dass er durch Verwesung oder besser gesagt durch eine nicht vollendete aber noch vor sich gehende Verwesung, die passend **Vermoderung** genannt wird, entstanden ist, und durch die erdigkrümelige Struktur. Zerkleinerte vertorfte Humusstoffe lassen sich von sonst ähnlichen vermoderten Stoffen gewöhnlich leicht dadurch unterscheiden, dass sie nach dem völligen Trocknen und dem Wiederbefeuchten auch bei mehrstündiger Einwirkung des Wassers eine griesig anzufühlende Masse darstellen, während Moder alsdann weich geworden ist. Es mag noch darauf hingewiesen werden, dass der Torf sich unter dem Einflusse der Verwitterung, der Durchlüftung des Bodens, der Düngung, der Bodenbearbeitung und einer Decke von zweckmässig gewählten Pflanzen in Moder verwandeln lässt, und dass die land- und forstwirtschaftlichen Bestrebungen der Bodenverbesserung immer darauf zielen oder doch wenigstens darauf zielen sollen, diese Umwandlung zu

---

[1]) P. E. Müller. Studien über die natürlichen Humusformen. Berlin 1887, Seite 8.

[2]) Ew. Wollny: Die Zersetzung der organischen Stoffe und die Humusbildung. Heidelberg 1897, Seite 195.

[3]) A. a. O. Seite 66 oben.

[4]) Es ist richtig, dass das Wort Moder in der Sprache des gewöhnlichen Lebens nicht in einem so bestimmten Sinne gebraucht wird. In der Sprache der Wissenschaft kann es jedoch nur gebraucht werden, wenn ihm ein solcher durch die Definition erteilt wird. Vor anderen ähnlichen Wörtern hat es den Vorzug, dass unsere Sprache ein von ihm abgeleitetes Adjektiv (modrig) und zwei ebensolche Verben (modern, vermodern) besitzt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

erreichen. Denn der Moderboden ist ebenso günstig für alle Pflanzenkulturen wie der Torfboden im allgemeinen ungünstig ist. Wir wissen ferner, um an Bekanntes zu erinnern, dass wir den Torfboden der Niederungsmoore bei der Dammkultur nur dann mit einer Sanddecke versehen dürfen, wenn der Torf durch Verwitterung und Verwesung bis zu einer angemessenen Tiefe gut vermodert ist.[1])

Das Wort Humus möchte ich vorschlagen, nur im weitern Sinne zu gebrauchen, wie auch im folgenden geschehen wird. In diesem Sinne umfasst es alle organischen, dunkel gefärbten, kohlenstoffreichen Zersetzungsprodukte der Pflanzen wie der Tiere, also auch Torf und Moder. Wenn man dem zustimmen will, so steht nichts im Wege, nach wie vor die im Torf vorkommenden Säuren als Humussäuren zu bezeichnen. Andernfalls wäre es richtiger, vorläufig sprachlich zwischen Torfsäuren bezw. Ulminsäuren und zwischen Modersäuren zu unterscheiden, da wir ja zunächst noch nicht wissen, ob die in dem Torf vorkommenden Säuren völlig identisch mit denen sind, die uns im Moder begegnen. Wir haben demnach in Humus einen Oberbegriff oder Sammelbegriff vor uns, dem Torf und Moder als koordinierte Begriffe untergeordnet sind, und es ergibt sich folgende Definition:

Humus oder Humusstoffe sind organische, wesentlich aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehende, oft stickstoff- und schwefelhaltige, gewöhnlich mehr oder minder aschenhaltige, an der Luft braun oder schwarz gefärbte, im frischen Zustande wasserreiche, weiche Mineralien, die beim Trocknen mehr oder minder stark zusammenschrumpfen, beim Benetzen der lufttrocknen Masse wieder mehr oder minder stark Wasser in ihrer Substanz aufnehmen und, mehr oder minder stark aufweichend, schmierige, faserige, bröckelige oder krümelig-erdige Massen bilden. Sie entstehen durch die Vorgänge der Verwesung, Vertorfung oder Fäulnis aus kohlenstoffreichen Pflanzen- und Tierresten.

Insofern als durch die Verwesung, die Vertorfung und die Fäulnis Humusstoffe erzeugt werden, sind sie unter dem Namen der **Humifikation** oder Humusbildung zusammenzufasssen.

Es gibt verschiedene Klassen und Arten von Humusstoffen, deren erschöpfende Aufzählung und Beschreibung weder in meinem Plane liegt, noch zur Zeit möglich sein dürfte.

So weit ich die Sache zur Zeit überblicke, handelt es sich bei dem Massenvorkommen in der freien Natur wesentlich nur um das Auftreten von Torf und Moder, die ich daher im Folgenden vornehmlich im Auge habe, wenn ich von Humus reden werde.

---

[1]) Wie die Entwickelungsgeschichte mancher Moore zu lehren scheint, kann aber umgekehrt auch Moder unter Umständen wieder in Torf verwandelt werden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Das Vorkommen der Humusstoffe erstreckt sich auf die quartären, höchstens vielleicht noch auf die spätpliocenen geologischen Bildungen. Alle diesen angehörige und zu Tage liegenden Bodenarten, an deren Zusammensetzung die Humusstoffe hervorragend beteiligt sind, werden passend unter dem Namen der **Humusböden** zusammengefasst. Die Humusstoffe können hier sowohl im Gemenge mit anorganischen Mineralien, z. B. mit Quarzsand, Spatsand, Thon, Kalk u. s. w. auftreten, wie im unvermengten Zustande Gesteine bilden. Das letztere ist der Fall in den Mooren, auf die ich nunmehr zu sprechen komme.

4. Was ist ein Moor?

Wie bereits erwähnt wurde, fasste Sendtner Moor als einen Verein lebender Pflanzen auf. Ich vermag mich dieser Auffassung um so weniger anzuschliessen, als sie manche Forscher verleitet hat, das Wort Moor in derselben Arbeit bald zur Bezeichnung eines Pflanzenvereins, bald zu der des Humusbodens zu benutzen. Ich beschränke seine Anwendung ausschliesslich auf den Boden, und, was Sendtner bisher als Moor bezeichnete, werde ich in Zukunft einen humusbewohnenden oder humusbildenden, allenfalls einen moorbewohnenden oder moorbildenden Pflanzenverein oder ähnlich nennen.[1])

Ich muss aber auch Einspruch erheben gegen die Identifizierung des Begriffes Moor mit den Begriffen Torf oder Humus. Torf, Moder und Humus betrachte ich vielmehr als mineralogische oder petrographische Begriffe, Moor als einen geographisch-geognostischen. Schichten aus Torf oder Moder sind es, die das Moor kennzeichnen, und insofern als sie den zu Tage liegenden Boden des Moores bilden, können sie wohl als Moorboden bezeichnet werden, aber nicht als Moor.

Dementsprechend definiere ich **Moor** als ein Gelände, das mit einer reinen Humusschicht von einer gewissen Mächtigkeit bedeckt ist. Als geringstes Mass der Mächtigkeit der Torf- oder Moderschicht im entwässerten oder im entwässert gedachten Zustande glaube ich 20 cm ansetzen zu müssen.[2]) Denn

---

[1]) Denselben Standpunkt nimmt A. F. W. Schimper (Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage, Jena 1898, Seite 690 f.) ein, ohne es allerdings geradezu auszusprechen.

[2]) Weber: Über die Vegetation und Entstehung des Hochmoores von Augstumal. Berlin 1902. Seite 226.

Wenn ich dort (in einer Fussnote) rügte, dass Sendtners Auffassung — eine scharfe Definition seines Begriffes Moor gibt er nicht — ihn zu der Folgerung nötigte, dass es Moore ohne Torf und Torf ohne Moore gibt, so ist dies nicht ganz gerechtfertigt. Denn auch auf Grund meiner jetzigen Definition von Torf und Moor ist beides möglich, obschon in einem andern Sinne, als Sendtner meinte. Es gibt Torf ausserhalb der Moore; denn sobald die reine Humusdecke geringer als 20 cm ist, nenne ich das betreffende Gelände nicht mehr ein Moor. Es gibt ferner auch Moore ohne Torf, sobald nämlich in ihnen der etwa ursprünglich vorhanden gewesene Torf sich vollständig in Moder verwandelt hat.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wenn die Tiefe geringer angenommen wird, so tritt bei der Bearbeitung des Bodens mit dem Pfluge eine allzu rasche Mischung des Humus mit der darunterliegenden anorganischen Bodenlage und eine allzurasche Oxydation desselben ein, sodass die organische Schicht selbst allzu bald zerstört sein dürfte. Die Dicke der Schicht aber stärker anzusetzen, ist meines Erachtens ungerechtfertigt, weil mit 20 cm das Mindestmass des Bodens angegeben ist, der land- wie forstwirtschaftlich als Moorboden behandelt zu werden pflegt, jede Annahme einer grössern Mächtigkeit also als willkürlich erscheint Aus dem gleichen Grunde muss nach den Anweisungen der Moor-Versuchs-Station, die für die Entnahme von Proben des zu untersuchenden Bodens ausgearbeitet sind, die oberste Bodenlage stets bis zu der Tiefe von 20 cm ausgehoben werden.

Auf jeden Fall besteht die Forderung, die geringste für die Praxis zulässige und im Felde leicht zu ermittelnde Mächtigkeit als Grenzwert festzuhalten. Dies ist besonders denen entgegenzuhalten, denen auch die Humusschicht von 20 cm noch allzubald zerstörbar erscheint. Wir haben in Wahrheit nur den augenblicklichen Zustand der Moore aufzunehmen und zu kartieren, und nicht den, der etwa in Zukunft stattfinden wird Es gibt ja bei uns auch noch Moore, deren Boden sich beständig erhöht, und es wird doch niemand einfallen, darauf bei der Kartierung Rücksicht nehmen zu wollen. Das eine wäre aber so berechtigt wie das andere.

Man könnte mir nun entgegenhalten, dass eine Mächtigkeitsbegrenzung überhaupt willkürlich wäre, und dass es weit richtiger erschiene, das Moor in ähnlicher Weise, wie Wollny zu definieren, der es ebenfalls als einen geographischen Begriff auffasste, indem er sagte:[1]) „Die Örtlichkeiten, an welchen — — mehr oder minder mächtige Lager von Torf entstehen, werden mit „Moor“ bezeichnet.“ Ich sehe gerade in dem „entstehen“ das Bedenkliche dieser Definition.

Es lässt sich gewiss nicht leugnen, dass ein Moor zu werden beginnt, sobald die Ablagerung von Humus erfolgt. Dieser Anfang kann, so winzig er zunächst sein mag, zweifellos zu der Entstehung eines Moores führen, wenn die Humus bildenden Faktoren genügend lange Zeit hindurch unverändert bleiben, und wir sind im allgemeinen auch in der Lage, die Bedingungen anzugeben, unter denen sich jene Anfänge zu einem Moore weiter entwickeln werden, genau so, wie wir in der Lage sind, die Bedingungen darzulegen, unter denen sich eine Eizelle zu einem Baume zu entwickeln vermag.

Aber so wenig wir geneigt sind, zu behaupten, dass die Eizelle, der Same und selbst die junge Pflanze ohne weiteres dem Begriffe Baum unterzuordnen wären, so wenig ist die Behauptung zutreffend, es wären ohne weiteres schon die ersten Anfänge der Moorbildung dem Begriffe Moor einzuverleiben. Wir sprechen erst von einem Baume, nachdem die Pflanze soweit herangewachsen ist, dass sich Stamm und Krone unterscheiden lassen, und in ähnlicher Weise ist

---

[1]) Ew. Wollny: Die Zersetzung der organischen Stoffe etc. Berlin 1897. Seite 205.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

es zulässig, erst von einem Moore zu reden, wenn die betreffende Erdbildung eine Mächtigkeit erlangt hat, die uns zwingt, sie als einen gewichtigen biologischen Faktor zu betrachten und sie demgemäss einer besondern wirtschaftlichen Behandlung zu unterwerfen. Es ist gleichgiltig, ob es im Falle des Baumes mehr formale, im Falle des Moores anders geartete Umstände sind, die eine besondere Bezeichnung des weiter vorgeschrittenen Entwickelungsstadiums erwünscht machen. Unbedingt nötig ist es aber, eine solche Grenzbestimmung der Mächtigkeit festzusetzen, sobald wir die Kartierung und die Statistik der Moore ins Auge fassen. Selbst eine willkürliche Grenzbestimmung ist für diesen Zweck besser als garkeine.

Weniger bedenklich wäre es, das Wort Humus in meiner Definition durch das Wort Torf zu ersetzen, wie von Wollny geschehen ist, obwohl ich es für vorteilhafter halte, hier nicht ausdrücklich zwischen Torf und Moder zu unterscheiden, weil die biologischen Bedingungen, die durch beide geschaffen werden, doch im ganzen ähnlich sind, und der Torf, wie bereits hervorgehoben wurde, in Moder umgewandelt werden kann, ja, durch die Kultur immer teilweise oder ganz umgewandelt wird.

So lange sich keine Kultureinflüsse auf das Moor geltend gemacht haben, wird freilich seine Humuslage wohl meistens aus Torf bestehen, und in diesem Falle wird man auf dem Moore noch die ursprüngliche Humus bildende Vegetation antreffen. Dann erblickt man über der 20 cm mächtigen Torflage eine mehr oder minder mächtige Lage, die aus noch nicht deutlich vertorften, aber schon mehr oder weniger dicht gelagerten, toten Pflanzenresten besteht und die passend als **Rohhumus** oder **Rohtorf** zu bezeichnen ist,[1]) oder aber eine lose Schicht erst jüngst abgelagerter toter pflanzlicher Abfälle, wie Blätter, Zweige, Halme u. s. w., die auch noch nicht vertorft sind. Nach dem Vorgange der Forstleute kann diese Schicht als **Streudecke** bezeichnet werden.

Ein Gelände, das über einen rein anorganischen oder über einem mit Moder oder Torf gemengten anorganischen Boden nur erst eine Rohhumus- oder eine Streudecke trägt, wird man auf Grund meiner Definition noch nicht als ein Moor bezeichnen dürfen.

Ebenso wenig kann ein Gelände als Moor bezeichnet werden, dessen Humusbodenlage in ihrer gesamten Mächtigkeit ein deutlich

---

[1]) Die Trennung der Begriffe Rohhumus (Rohtorf) und Torf ist zuerst von E. Ramann (Forstl. Bodenkunde. Berlin 1893, S. 232) ausgeführt worden. Ich halte sie im Gegensatze zu Wollny (Die Zersetzung der organischen Stoffe etc. Heidelberg 1897, Seite 203, Fussnote) für durchaus berechtigt und notwendig. Das von Wollny dagegen angeführte Argument, dass „diese Trennung sich nicht scharf durchführen lässt, und der „Trockentorf" meistens aus dem Rohhumus hervorgeht", kann man unmöglich gelten lassen; denn es liesse sich auch gegen die Unterscheidung der torfbildenden Pflanzen und des aus ihnen hervorgagangenen Torfs, z. B. gegen die Unterscheidung des lebenden Sphagnum und des Sphagnumtorfs anwenden. Die Rechtspraxis hat ein besonderes Interesse an der Trennung dieser nicht blos begrifflich, sondern auch sachlich zweifellos verschiedenen Dinge. Vergl. weiter oben Seite 470.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

erkennbares Gemenge von Humus mit Sand, Thon oder Schlick darstellt. Die Geologen bezeichnen derartige Schichten als **Moorerde,** eine Bezeichnung, gegen die nichts einzuwenden ist. Die Agronomen sprechen lieber von anmoorigem Sande, anmoorigem Thone oder Schlick und von einem **anmoorigen Gelände.** Wo man die Grenze dieses Mischbodengebietes gegen den unorganischen Boden ziehen will, habe ich hier nicht zu erörtern. Mich kümmert nur die Abgrenzung gegen das Moor im Sinne der aufgestellten Definition und zwar suche ich die Grenze da, wo die Beimengung von unorganischen Bodenbestandteilen in der Humusschicht für das Auge, erforderlichenfalls bei Anwendung einer 10 mal vergrössernden Lupe, oder für das Gefühl so auffällig hervortritt, dass kein Zweifel über das Vorliegen eines Mischbodens besteht. Ich habe mich oft genug davon überzeugt, dass diese Grenze im Felde immer mit einer für die Herstellung der Karten im Massstabe 1 : 25 000 ausreichender Genauigkeit auch ohne die Hilfe analytischer Laboratoriumsmittel aufgefunden werden kann, wenn man den Spaten fleissig benutzt und besonders, wenn man es sich zur Regel macht, immer von dem reinen Moorbodengebiete auszugehen.

Dagegen glaube ich ein Gelände noch als Moor bezeichnen zu dürfen, obschon die obersten 20 cm des Humusbodens infolge der Kultur mit Sand oder Schlick vermengt sind, solange sich darunter noch eine zusammenhangende Lage des unvermischten Humusbodens in ursprünglicher Lagerung findet. Erst wenn auch dieser Rest mit anorganischem Boden (Sand oder Thon) ausgiebig vermischt ist, hat man das betreffende Gelände als Moorerdegebiet zu bezeichnen. Dem anmoorigen Gelände empfiehlt es sich auch das Gelände anzuschliessen, das über rein anorganischem oder humusgemischtem Boden eine reine Humusdecke von weniger als 20 cm Mächtigkeit aufweist.

Das Gebiet des abgetragenen Moores wird man zweckmässig, je nach der Mächtigkeit der hinabgeworfenen und über dem unorganischen Boden ausgebreiteten Humuslage, bald dem Moore, bald dem Moorerdegebiete beizählen. In jedem Falle empfiehlt es sich aber, es bei der Kartierung als abgetragenes Moor zu kennzeichnen.

Obwohl ich recht gut weiss, dass die erwähnten Mischböden je nach der Menge der humosen Beimengung und je nachdem diese Beimengung mehr torfartig oder mehr moderartig ist, mehr oder minder weitgehend nach den Regeln der Moorkultur behandelt werden müssen, sobald es sich um ihre landwirtschaftliche Benutzung handelt, so kommt doch auch ihr abweichender technischer Wert und ihre häufig völlig abweichende Entstehungsweise gegenüber dem Moore im Sinne unserer Definition in Betracht, wenn wir sie auch zweifellos den Humusböden einzuordnen haben.

Wollte man bei der kartographischen Aufnahme dieser Mischbodengebiete zugleich berücksichtigen, ob sie mehr moorähnlich sind oder nicht, ob sie in landwirtschaftlicher Hinsicht ebenso wie der reine Moorboden behandelt werden müssen oder nicht, so würde ihre Aufnahme ungebührlich verzögert und verteuert werden. Es scheint

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

mir praktischer, diese Bodenarten bei der Aufnahme summarisch zu behandeln, wie meines Wissens auch bei der geologischen Landesaufnahme geschieht, und den Besitzern und Interessenten zu empfehlen, sich durch eine von sachkundiger Seite vorgenommene Bodenanalyse in jedem einzelnen Falle darüber zu unterrichten, wie sie den Boden einer bestimmten, hier liegenden Fläche für die bessere Kultivierung zu behandeln und zu düngen haben.

Nicht selten findet man in der Umgebung des Moores ein Gelände, wo die Moortiefe stark wechselt, hier über, da unter 20 cm Mächtigkeit hat. In solchem Falle ist durch Schätzung die mittlere Mächtigkeit der Humusdecke an der fraglichen Stelle aufzusuchen, was durch eine Reihe von planmässigen Einschlägen erfolgen kann, die in radialer und tangentialer Richtung zu dem Moore ausgeführt werden, und dann ist die Moorgrenze da zu setzen, wo die mittlere Mächtigkeit 20 cm erreicht.

So unzweckmässig es m. E. für die Kartierung des Moorerdegebietes nun im allgemeinen wäre, dort nach Menge und Beschaffenheit des Humusgehaltes Unterabteilungen schaffen zu wollen, so sehr ist für das Moor zu verlangen, dass die durch die Moorklassifikation bezeichnete allgemeine Qualifikation ihres Bodens bei der Aufnahme und Kartierung zum Ausdruck gebracht wird.

In dieser Klassifikation schliesse ich mich an die von der Moor-Versuchs-Station benutzte an. Es ist indes die Aufgabe der Wissenschaft, die zunächst für die Zwecke der Moorkultur geschaffenen agronomischen und agrikulturchemischen Definitionen zu allgemein geognostischen zu vervollständigen.

Zuvor jedoch einige Worte über die Benennung. Ich kann es nämlich nicht als gerechtfertigt erkennen, die Bezeichnung Hochmoor fallen zu lassen, wie jetzt hier und da in botanischen Kreisen geschieht. Allerdings ist zuzugeben, dass die Bezeichnung Hochmoor für den keinen Sinn hat oder wenigstens missverständlich ist, der unter Moor einen Verein lebender Pflanzen versteht. Unter denen, die unter Moor, so wie ich hier, ein Gelände verstehen, das mit einer Humusschicht von bestimmter Mächtigkeit bedeckt ist, hat es aber meines Wissens noch niemand gegeben, der den Ausdruck Hochmoor missverstanden hätte. Es gibt kein Wort, das in der deutschen Sprache eine der auffallendsten Eigentümlichkeiten der betreffenden Moorform besser bezeichnete als gerade dieses.

Viel eher könnte das Wort Niederungsmoor missverstanden werden, weil die betreffenden Moorformen keineswegs bloss an Niederungen gebunden sind. Das wollte man auch nicht damit behaupten; das Wort ist nur unrichtig gebildet. Bei wörtlicher Übersetzung des niedersächsischen und friesischen Leegmoor, Lägmoor, dem es nachgebildet ist, sollte es richtig Niedermoor lauten, wenn man nicht dafür die Bezeichnung Flachmoor benutzen will.

Dagegen sind die Bezeichnungen Heidemoor, Moosmoor, Grasmoor, Rasenmoor, Wiesenmoor,[1]) Grünlandsmoor zur Benennung

[1]) Häufig in der ganz abscheulichen Form Wiesmoor gebraucht!

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

von Moorklassen zu verwerfen. Sie können nur benutzt werden zur Charakterisierung des Moorgeländes nach seiner zur Zeit gerade vorhandenen Vegetationsdecke, wie man in ganz analoger Weise spricht von einer Heideebene, einem Mooshügel, einem Wiesenthal, einem Waldgebirge (analog Waldmoor) u. s. w.

Dass die moorbewohnenden Pflanzenvereine edaphische Abhängigkeit zeigen, thut nichts zur Sache. Denn eine solche ist auch bei den auf anderen Bodenarten lebenden vorhanden, und sie rechtfertigt die Ordnung der Pflanzenvereine nach dem Boden. Niemand aber denkt daran, die anorganischen Bodenarten nach den auf ihnen häufiger oder in der Regel vorkommenden Pflanzen oder Pflanzenvereinen geologisch zu klassifizieren, obwohl die Vegetation zweifellos dem kartierenden Geologen ein willkommenes Hilfsmittel für seine Orientierung zu gewähren vermag.[1]) Was aber für die anorganischen Böden gilt, muss man wohl in gleicher Weise für die Humusböden, insbesondere für die Klassifikation der Moorböden gelten lassen.

Völlig erschöpfende Definitionen der drei Moorklassen vermag ich hier nicht zu geben, ohne allzuweit ausholen zu müssen. Ich behalte dies einer spätern Gelegenheit vor. Indessen werden die nachstehenden für die allermeisten in Norddeutschland vorkommenden Fälle genügen.

Indem ich mit Rücksicht auf die Kartierung nur die Verhältnisse unseres Gebietes im gegenwärtigen geologischen Zeitalter berücksichtige, verstehe ich unter einem **Hochmoore** ein Moor, das unmittelbar unter der Rohhumus- oder Streudecke eine geschlossene, im entwässerten Zustande mindestens 20 cm mächtige Schicht von Sphagnumtorf aufweist, oder dessen oberste, wenigstens 20 cm mächtige, geschlossene Schicht aus Sphagnumtorf und seinem mehr oder weniger moderartigen Verwitterungsprodukte besteht.

Ein **Übergangsmoor** ist ein Moor, das mit einer geschlossenen, im entwässerten Zustande mindestens 20 cm mächtigen Schicht von Birkentorf, Föhrentorf, Scheuchzeria-Hypnumtorf oder *Carex-rostrata*-Sphagnumtorf bedeckt ist.

Ein **Niedermoor** (Niederungsmoor) oder **Flachmoor** ist ein Moor, das mit einer geschlossenen, im entwässerten Zustande mindestens 20 cm mächtigen Schicht von Erlentorf (Bruchwaldtorf), Seggentorf, Schilftorf oder Muddetorf bedeckt ist. — Das Vorhandensein einer Lebertorfschicht an der Oberfläche, wie bei manchen abgelassenen Seen, wird aber in der Regel nur die Zugehörigkeit zum Moorerdegebiet bedingen. Auch vom Darg wird oft das gleiche gelten.

Eine Rohhumus- oder Streudecke ist auch bei der Mächtigkeitsbestimmung der beiden letzten Moorklassen nicht mit einzubegreifen.

Eine Abgrenzung der Mächtigkeit ist in allen diesen Fällen ebenso notwendig, wie für das Moor überhaupt; und wie dort

---

[1]) Unter Hinblick auf bestimmte, aber nicht geologische Zwecke kann man die verschiedenen Bodenarten allerdings einteilen, z. B. in Eichenboden, Buchenboden, Rübenboden, Weizenboden, Wiesenboden u. s. w.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

besteht die Forderung, als ihren Grenzwert das geringste, in der Praxis zulässige und der Bestimmung im Felde keine Schwierigkeit bereitende Mass festzuhalten.

Ich habe mich selber im Felde davon überzeugt, dass es für den, der alle in Betracht kommenden wissenschaftlichen Momente zu benutzen versteht, meist keine besondere Schwierigkeit bereitet, die drei Moorklassen, so wie sie eben definiert wurden, mit ausreichender Genauigkeit zu trennen.

Ich bin überzeugt, dass es unter der Verwendung des hier Dargelegten möglich ist, in verhältnismässig kurzer Zeit und mit verhältnismässig geringen Kosten eine befriedigende Kartierung und eine genauere Statistik der Moore unseres Landes zu schaffen, als wir sie irgendwo bisher besitzen, sobald die Messtischkartenblätter der Moore enthaltenden Landesteile fertig sind. Denn man wolle sich nicht darüber täuschen, dass alle Versuche, eine Kartierung und Statistik der Moore eines Landes ohne eine scharfe Definition des Begriffs Moor zu schaffen, höchstens den Wert einer recht oberflächlichen Orientierung haben.

Und wer die verworrenen, sich oft widersprechenden Anschauungen kennt, die im praktischen Leben insbesondere über die Begriffe Torf und Moor verbreitet sind, die beständig je nach dem besondern Bedürfnisse dieses oder jenes Interessenten gewandelt werden, der wird sich weiterhin der Überzeugung nicht verschliessen können, dass es gerade für die unparteiische Entscheidung von Rechtssachen notwendig ist, mit Hilfe der strengen Wissenschaft sichere und klare Bestimmungen dieser Begriffe zu schaffen.

Botanisches Laboratorium der Moor-Versuchs-Station.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen

Jahr/Year: 1901-1902

Band/Volume: 17

Autor(en)/Author(s): Weber Carl Albert

Artikel/Article: Über Torf, Humus und Moor. Versuch einer Begriffsbestimmung mit Rücksicht auf die Kartierung und die Statistik der Moore. 465-484