



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Bodenkunde auf chemisch-physikalischer Grundlage

Fleischer, Moritz

Berlin, 1922

§ 121. Die Moorböden

[urn:nbn:de:hbz:466:1-78696](#)

erheblich günstiger wirken als der den anspruchslosen Heidekräutern und Torfmoosen entstammende saure Humus unserer Sandheiden. Hier wird die wohltätige Humusbeimengung meist erst durch Zuführung kalkreicher Stoffe sich bemerklich machen.

So sind auch den sauren Heidesanden die aus dem Löß entstandenen Humusböden weit überlegen. In großem Umfang treten sie als „Schwarzerde“ im südwestlichen Rußland, in den Steppengebieten des Dnjepr, Don und der Wolga auf. Sie werden hier „Tschernosem“ oder „Tschernosjom“ genannt. Zu ihnen ist auch der schwarze „kujawische“ Boden im Odergebiet, Provinz Posen, zu rechnen. Sie alle sind Böden von sprichwörtlich gewordener Fruchtbarkeit.

Zu den Humusböden gehört endlich noch eine Bodenart, die sich im beträchtlichem Umfang im Memeldelta, aber auch in anderen Flußmarschgebieten findet, und die aus einem innigen Gemisch von Schlickstoffen und einem hauptsächlich aus Rohr und Schilf hervorgegangenen milden Humus besteht. Bisweilen tritt der letztere so in den Vordergrund, daß der Boden die Bezeichnung „Schlickmoor“ verdient. Er bildet nach seiner Entstehung und nach seinem Verhalten zum Pflanzenwuchs einen Übergang zu den Niederungsmooren wie der Heidehumusboden zu den Hochmooren.

§ 121.

Die Moorböden. (Vgl. §§ 61—69.) Nach den früheren eingehenden Erörterungen über die Moorbildung versteht man unter Moorböden solche Böden, die im wesentlichen nur aus den Resten abgestorbener Pflanzen bestehen. Von den Mineralböden unterscheiden sich die Moorböden also dadurch, daß ihre mineralischen Bestandteile weit hinter den verbrennlichen zurücktreten (Tab. I, S. 184), ferner durch ihr sehr geringes Raumgewicht in trockenem Zustande (Anm. S. 185) und ihren unter natürlichen Verhältnissen auffällig hohen Wassergehalt. Bei ihrer hervorragenden Wasserkapazität sind die Moorböden im Naturzustande den „nassen“ und „kalten“ Böden zuzurechnen. Sie sind schwer durchlässig, daher auch schwer durchlüftbar und zu ungünstigen Zersetzungsvorgängen geneigt. Mit Wasser vollgesogen, erwärmen sie sich nur langsam und unterliegen sehr leicht im Winter dem „Auffrieren“¹⁾, im Frühjahr und Sommer den „Spätfrösten“²⁾. Beim Austrocknen erleiden sie erhebliche Volumänderungen („Schrumpfen“; s. S. 158). Eine kräftige Wasserentziehung gestaltet jedoch ihr Verhalten zum Pflanzenwuchs so günstig, daß man zweckmäßig behandelte Moore zu den dankbarsten Kulturböden rechnen darf. Eine allzu starke Wasserabzapfung wirkt — abgesehen von anderen schlechten

¹⁾ S. S. 167.

²⁾ S. S. 179.

Folgen — besonders deswegen ungünstig, weil Moor, das bis zu einem bestimmten Grad ausgetrocknet ist, nur äußerst schwer wieder Wasser annimmt (Entstehung von „Moor“ oder „Mullwehen“¹⁾). Ist ein Moorboden auf das richtige Maß entwässert, so erwärmt er sich zufolge seiner dunklen Färbung schnell, und seine kolloidalen Eigenschaften sowie sein *Kapillarvermögen*, die ihn befähigen, die auffallenden Niederschläge sehr festzuhalten und in trockenen Zeiten die den Pflanzen nötige Feuchtigkeit aus den tieferen Schichten heraufzuholen, gewähren ihm vor den meisten Mineralböden einen erheblichen Vorzug.

Der Gehalt der verschiedenen Moorböden an *Pflanzennährstoffen* richtet sich in erster Linie nach der Art der Pflanzen, aus denen sie entstanden sind, und weiterhin nach den Umständen, die bei ihrer Entstehung mitgewirkt haben (§§ 63 ff.). Alle Moorböden sind arm an *Kalium*-verbindungen. Nur solche Moore, die Überflutungen mit schlickhaltigem Wasser unterworfen sind, können — auf Trockensubstanz berechnet — bisweilen mehr als 0,1 % Kali enthalten. Die *Hochmoorböden* enthalten gewöhnlich auch so wenig *Calcium*- und *Stickstoff*-verbindungen, daß für die Erzielung befriedigender Ernten diese Stoffe ihnen zugeführt werden müssen. Dagegen zeichnen sich die *Niederungsmoorböden* allermeist durch einen hohen Gehalt an *Calcium*- und *Stickstoff*-verbindungen, bisweilen auch an *phosphorsauren* Salzen aus. Nach den Untersuchungen der Moor-Versuchsstation liegt — auf Trockensubstanz frei von zufälligen Bestandteilen (Sand, Ton u. a.) berechnet — der Kalkgehalt bei den Hochmooren stets unter 0,5 %, der der Niederungsmoore stets über 2,5 %. Während die Hochmoorböden an zufälligen Bestandteilen höchstens geringe Mengen von übergewehtem *Sand*- oder *Tonstaub* enthalten, finden sich in den Niederungsmooren nicht selten größere Beimengungen von *Kieselerde* (Quarzsand, Kieselgur u. a.), *Ton*, *Wiesenmergel*, *Eisenverbindungen*. Die Übergangsmoore stehen hinsichtlich ihres Gehaltes an mineralischen Bestandteilen und an Stickstoffverbindungen zwischen Hoch- und Niede-

¹⁾ S. darüber S. 157. Ihre Dämpfung ist nur durch lange, andauernde, mühsame und kostspielige Arbeiten zu erreichen. So war in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts in dem 8000 ha großen Wietingsmoor im Wesergebiet bei übermäßig starkem Auftrieb von Weideschafen der Heidewuchs des Hochmoors derartig zerstört, daß die bloßegelegte Mooroberfläche unter dem Einfluß der Sonnenstrahlen zu einer staubigen Masse austrocknete, die kein Wasser mehr annahm, keinen Pflanzenwuchs mehr aufkommen ließ und durch Überwehen der Nachbaräcker mit Moorstaub diese fast unnutzbar machte. Den unermüdlichen Bestrebungen des Forstmeisters Deckert-Hannover ist es nach langer Zeit gelungen, durch Anlage von kleinen mit Eichen und Kiefern bepflanzten Wällen und durch Besäen der so von den Winden geschützten Flächen mit anspruchslosen Gräsern sie zur Ruhe zu bringen und wieder Heidewuchs zu ermöglichen.

rungsmoorböden. Sie sind daran um so ärmer, je mehr hochmoorbildende Pflanzen sich an ihrer Entstehung beteiligt haben.

Die in den Moorböden enthaltenen Pflanzennährstoffe und namentlich ihr Stickstoff sind den Kulturpflanzen um so leichter zugänglich, je vollkommener humifiziert die moorbildenden Pflanzenreste sind. Noch schneller werden die Mineralstoffe des Moorbodens für die Pflanzen aufnehmbar, wenn er gebrannt wird („Brennkultur“¹⁾); hierbei gehen die humussauren Salze in Karbonate über, ein Teil des Moorstickstoffs wird in Ammoniak übergeführt, auch werden die Phosphorverbindungen den Pflanzen zugänglicher. Über die lösende Wirkung, welche die mit dem Brennen verbundene Erhitzung des Moores durch Verminderung der Adsorption ausübt, s. S. 193. — Im allgemeinen unterliegen die moorbildenden Pflanzen der Niederungsmoore der Zersetzung leichter als die der Hochmoore. Kräftige *Durchlüftung* und, bei den Hochmooren, Zufuhr *kalkreicher* Stoffe wirken energisch auf die Humusbildung ein. Sobald die Pflanzenreste ihre pflanzliche Struktur verloren haben, stellt sich auf beiden Moorbödenarten unter dem Einfluß geeigneter Behandlung bald *Krümelstruktur* mit ihren heilsamen Folgen ein.

Entsprechend den sehr verschiedenen Pflanzenarten, die sich an der Bildung der Niederungsmoore und der Hochmoore betätigt haben, weisen beide Moorgruppen hinsichtlich ihres Gehalts an Pflanzennährstoffen und ihres Verhaltens gegen Pflanzenwuchs und Kulturmaßnahmen große Unterschiede auf. Wie die Übersichten I und II S. 184 und 185 erkennen lassen, sind die Niederungsmoore an allen pflanzlichen Nährstoffen reicher als die Hochmoore. Besonders deutlich tritt der Unterschied im Stickstoff- und Kalkgehalt hervor, aber auch an Phosphorsäure sind manche (die eisenreichen!) Niederungsmoore so reich, daß sie einer Phosphorsäuredüngung nicht bedürfen. Außerdem zersetzen sich die niederungsmoorbildenden Pflanzenreste an sich und infolge ihres hohen Kalkgehalts weit

¹⁾ Die bereits S. 193 erwähnte Moorbrennkultur, wohl das älteste Moor-kulturverfahren, wurde in den ersten Jahren des 18. Jahrhunderts von Holland her nach den ostfriesischen Hochmooren übertragen, später auch auf deutschen Niederungsmooren ausgeübt. Wenn es dabei gelang, ohne Düngung eine Reihe von Jahren hindurch ansehnliche Ernten — auf den Hochmooren meist an Buchweizen — zu erzielen, so erwies sich doch das Verfahren als eine Raubkultur schlimmster Art, und die schon zu Friedrichs des Großen Zeit auf den ostfriesischen Hochmooren begründeten und auf „Brandbuchweizenbau“ angewiesenen Ansiedlungen gerieten bald derartig in Verfall, daß sie der wirksamste Anstoß zur Bekämpfung dieser Kulturen und zur Einführung besserer Verfahren wurden. Heute wird das Brennen auf den Hochmooren nur noch stellenweise entweder zur Zerstörung besonders zäher Pflanzenreste oder bisweilen zur Gewinnung düngender Torfasche aus dem durch Tiefpflügen aus dem Untergrund heraufgeholt Moostorfs ausgeübt („Überbrennen“ des Moorackers).

leichter als der Hochmoortorf. Die Stickstoff-, Kali-, Kalk- und Magnesia-verbindungen der Niederungsmoore werden daher auch leichter in Pflanzen-nahrung übergehen als die der Hochmoore. Für die Stickstoffverbindungen wurde dies durch die Untersuchungen der Moor-Versuchsstation¹⁾ be-wiesen, welche dartaten, daß unter gleichen Verhältnissen vom Niederungs-moorstickstoff größere Mengen in Ammoniak und Salpetersäure übergehen als vom Hochmoorstickstoff. Letzterer wird zwar auch bei Zufuhr größerer Kalkmengen nitrifiziert, aber nicht so stark wie der Niederungs-moor-stickstoff.

Gegenüber diesen Vorzügen der Niederungsmoore ist hervorzuheben, daß die Hochmoorböden infolge ihres großen Gehalts an noch wenig zer-setzten, daher stark kapillar wirkenden pflanzlichen Zellen und Gefäßen einen größeren Wasservorrat zu besitzen pflegen als die Niederungs-moore, eine Tatsache, die ihnen in regenarmen Zeiten sehr zustatten kommt. Wenn dennoch bei anhaltender Trockenheit gut entwässerte Hochmoore stärker geschädigt werden als ebenso gut entwässerte Niederungs-moore, so erklärt sich das leicht aus dem Umstand, daß die Pflanzen auf dem Hochmoor flacher wurzeln, weil sie nur so tief in den Boden eindringen, als dieser durch künstliche Maßnahmen, insbesondere durch Kalkung, genügend entsäuert ist.

Die physikalischen Eigenschaften der Moorböden werden auf das günstigste beeinflußt durch Bedeckung oder Vermischung ihrer oberen Schichten mit geeigneten mineralischen Bodenarten. Das erstere geschieht u. a. bei der Rimpau-schen *Dammkultur* („Sanddeckkultur“), bei der eine Sandschicht von etwa 12 cm Stärke auf das Moor gebracht und möglichst unvermischt an der Oberfläche erhalten wird, das letztere bei der niederländischen „*Moorkultur*“ („Sandmischkultur“), bei welcher die aufgebrachte Sandschicht (5—10 cm) innig mit der obersten Moorschicht vermischt wird. Beide Kulturverfahren haben zunächst die Wirkung, daß der lose, weiche Moorbody an seiner Oberfläche *fester* und dem Zugvieh und schwerem Ackerwerkzeug zugänglich wird. Ferner wird das *Kapillar-vermögen* der oberen Bodenschicht und damit die *Wasserverdunstung* wesentlich herabgesetzt. Untersuchungen der Moor-Versuchsstation er-gaben, daß von dem im Verlauf eines Jahres auf den Boden fallenden Regenmengen verdunsteten:—

Auf dem nackten Moor	Auf dem an der Oberfläche mit Sand gemischten Moor	Auf dem mit grobem Sand bedeckten Moor ²⁾
29,3 %	25,5 %	11,6 %.

¹⁾ Tacke, IV. Bericht ü. d. Arb. d. Moor-Versuchsstation S. 349 (s. Lite-raturverzeichnis).

²⁾ Die Ursache dieser Erscheinung liegt nahe. Auf dem nackten Moor wird das an der Oberfläche verdunstende Wasser immer wieder vermöge der starken

Die Vermischung und mehr noch die Bedeckung der Mooroberfläche mit mineralischem Boden wirkt mithin *feuchtigkeiterhaltend* auf den Moorboden¹⁾. Einen so behandelten Moorboden wird man daher ohne Gefahr, daß er zu stark austrockne, weit tiefer entwässern *dürfen* als das nackte Moor. Ja, es kann mit Hilfe der Besandung gelingen, Moorböden, die durch irgendwelche Maßnahmen anscheinend viel zu trocken für die Kultivierung gelegt worden sind, selbst für den Anbau feuchtigkeitliebender Gräser tauglich zu machen. Auf der anderen Seite wird man besandete Moore auch weit tiefer entwässern *müssen*, wenn sie nicht für Kulturpflanzen zu trocken werden sollen¹⁾.

Wohl zu beachten ist ferner, daß die Sanddecke das Eindringen der Luft in den Boden erschwert, indem sie deren unmittelbare Berührung mit dem Boden verhindert und den Wassergehalt des Moores unter dem Sand erhöht. Die Zersetzung der moorbildenden Pflanzenteile wird daher durch die Sanddecke verlangsamt. Somit darf das Deckverfahren nur auf solchen Mooren zur Anwendung kommen, die wenigstens in den oberen Schichten bereits eine erdige Beschaffenheit besitzen. Auf Hochmooren mit ihrer schwer zersetzbaren Bodenmasse hat sich die Deckkultur nicht bewährt. Dagegen ist die in Groningen und Drenthe, den östlichen, an Hochmooren reichen Provinzen des Königreichs der Niederlande ausgebildete und von dort aus auch auf die Hochmoore des nordwestlichen Deutschlands übergegangene Sandmischkultur für die Entstehung der weltberühmten niederländischen „Veenkolonien“ von größter Bedeutung geworden²⁾.

Kapillarkraft des Moorbodens von untenher ersetzt. Bei dem mit Sand bedeckten Moor erfolgt der Ersatz weit langsamer, der Boden trocknet an der Sandoberfläche fast ganz aus, wodurch die Verdunstung erheblich herabgesetzt wird. Bei dem an der Oberfläche mit Sand gemischten Moor kann zwar der vorhandenen Moorteilchen wegen mehr Wasser an die Oberfläche gelangen, immerhin sind aber die aufsaugenden Kapillaren durch die Sandkörner derartig unterbrochen, daß der kapillare Aufstieg ein langsamerer, die Verdunstung also vermindert wird. Es kommt hinzu, daß auch das im Regen auffallende Wasser, das vom nackten Moor schon an der Oberfläche zurückgehalten wird und hier der Verdunstung anheimfällt, durch die durchlässigere Moor-Sand-Mischung und noch mehr durch die reine Sanddecke rasch hindurchdringt und so der Verdunstung entzogen wird.

¹⁾ Die Gefahr der übermäßigen Bodennässe ist beim Moorboden besonders groß. Um den Pflanzen zugute zu kommen, müssen dessen Bestandteile erst Umwandlungen erleiden (s. o.), die nur bei kräftiger Durchlüftung sich vollziehen. Fehlt die letztere, so finden bei keinem Boden leichter als hier andersartige, dem Pflanzenwuchs verhängnisvolle Umsetzungen statt (S. 167). Die Behandlung ungenügend entwässerter Moore ist ein Fehler, an dem manche Kultur zugrunde gegangen ist. S. darüber auch *Fleischer*, Moorwiesen und Moorweiden S. 36 (Literaturnachweis).

²⁾ Über die Besiedlung der Moore s. die von Freunden des Freiherrn von Wangenheim herausgegebene Schrift: Die Moorbesiedlung in Vergangenheit und Zukunft, Berlin 1920, P. Parey.

Infolge der geringeren Verdunstungsgröße und der geringeren Wasserkapazität der oberen Bodenschicht besitzt der mit Sand bedeckte Moorboden in den wärmeren, für die Vegetation besonders wichtigen Jahreszeiten eine höhere *Durchschnittstemperatur* als der an der Oberfläche mit Sand gemischte, und dieser eine höhere als der nackte Moorboden¹⁾.

Seitens der Moor-Versuchsstation²⁾ wurden folgende Zahlen für die Temperatur bei 11 cm Bodentiefe gefunden:

Im nackten Moorboden	In dem an der Oberfläche mit Sand gemischten Moor	In dem mit Sand bedeckten Moor
Im Durchschnitt des ganzen Jahres:		
7,92°	8,41°	9,01°
Unterschied 0,5°	Unterschied 0,6°.	
Im Durchschnitt der Vegetationszeit:		
11,9°	13,8°	14,7°
Unterschied 0,9°	Unterschied 0,9°.	

Es war mithin während der Vegetationszeit das mit Sand gedeckte Moor bei 11 cm Tiefe um annähernd 2° wärmer als das nackte Moor.

An Stelle des von dem Erfinder der Moordammkultur, Th. H. Rimpau, zum Bedecken des Moores benutzten, ziemlich grobkörnigen Sandes sind mit mehr oder weniger gutem Erfolg auch andere mineralische Bodenarten verwendet worden. Überschreitet die *Grobkörnigkeit* des Sandes ein gewisses Maß, so wirkt er überhaupt nicht mehr kapillar, die Verdunstung wird völlig gehemmt, und es liegt die Gefahr vor, daß das Moor zu naß bleibt, während die Sanddecke so stark austrocknet, daß die eingesäten Körner nicht zum Keimen gelangen. Sehr *feinkörniger* Sand begünstigt zwar die Verdunstung³⁾, beschränkt aber durch dichte Zusammenlagerung das Eindringen der Luft. Dasselbe läßt sich von sehr *tonreichen* Bodenarten sagen. So gut eine schwache Beimengung von tonigen Bestandteilen insofern wirken kann, als sie den losen Sand befestigt und vor dem Verwehen schützt, so unheilvoll verhält sich eine an Ton sehr reiche Decke. Sie stört die Durchlüftung und wird beim Austrocknen hart und rissig.

¹⁾ Ob die niedrigere Durchschnittstemperatur des nackten Moores zu einem Teil auch auf ein stärkeres Wärmeausstrahlungsvermögen der rauen und dunklen Oberfläche zurückzuführen ist, wird durch die bisher vorliegenden Versuche noch nicht entschieden.

²⁾ Fleischer, III. Ber. über die Arb. d. Moor-Versuchsstation S. 771 (s. Literaturnachweis).

³⁾ Bei Versuchen von M. Fleischer (Mitt. d. Ver. z. Förd. d. Moorkultur, Jahrg. 1897, S. 401) verdunsteten auf Moorboden, der mit Sand von verschiedener Korngröße gedeckt war, in dem gleichen (regenlosen) Zeitraum auf 1 Quadratmeter berechnet folgende Wassermengen:

Größe der Körner über des Decksandes	4	4,7	5,0	6,5	7,1	8,3 kg unter 0,15 mm.
---	---	-----	-----	-----	-----	-----------------------------

Eine Beimengung von *Kalk* ist der Entstehung der Krümelstruktur in der Bodendecke und dadurch dem Pflanzenwuchs sehr günstig. Außerdem macht sie die aus etwa vorhandenem Schwefeleisen entstehenden Pflanzengifte unschädlich. Falls diese in größerer Menge im Bedeckungsmaterial oder im Moor vorhanden sind, können sie das Gedeihen der Moordammkulturen auf das äußerste gefährden¹⁾.

Sanddeck- und Sandmischkultur bezwecken ausschließlich eine Verbesserung der physikalischen Verhältnisse des Moorböden. Dagegen wird durch ein seit langer Zeit auf den nordwestdeutschen Marschmooren (S. 120) übliches Kulturverfahren, das „Überkuhlen“ oder „Überkleien“, zugleich eine Anreicherung des armen Hochmoors mit wichtigen Nährstoffen erzielt²⁾. In früheren Zeiten brachte man wie bei der Rimpauischen Sanddeckkultur eine 10—12 cm starke Mineralbodenschicht aus dem Mooruntergrund auf, wobei die Pflanzen ausschließlich auf Kosten der „gekuhlten“ Erde lebten und ihre Wurzeln nicht in das Moor senken konnten. Heute ermäßigt man nach dem Vorgehen der Moor-Versuchsstation im Kedinger Marschmoor die aufgebrachte Marscherdemenge auf eine Schicht von 3 cm Stärke und vermischt sie mit der oberen Moorschicht (wodurch diese zugleich genügend entsäuert wird). Man erreicht so, daß das Moor mit Pflanzennährstoffen versorgt und auf größere Tiefe den Pflanzenwurzeln zugänglich wird. Ebenso wie bei der Rimpauischen Sanddeckkultur hat man sich beim Kuhlen sorgfältig vor dem Aufbringen schwefeleisenhaltiger Marscherde zu hüten (S. 214).

§ 122.

Die Prüfung des Moorböden auf seine land- und forstwirtschaftliche Verwertbarkeit. Die Nutzung der Moore für landwirtschaftliche Zwecke ist keineswegs neu. Aber die früher zu ihrer Kultivierung eingeschlagenen Verfahren waren fast durchweg rein empirische Kunstgriffe und weit entfernt von einer genaueren Kenntnis der das Gelingen bedingenden Eigenschaften der verschiedenen Moorböden. Zahlreiche Versuche, Kulturmethoden, die sich auf einem Moor bewährt hatten, auf ein anderes zu übertragen, sind an diesem Mangel gescheitert. Nach unserem heutigen Wissen weisen aber die verschiedenen Moore gewisse Merkmale und teilweise zutage liegende Anzeichen auf, deren Kenntnis vor allzu großen

¹⁾ Über die Prüfung eines Bodens auf das Vorhandensein schädlicher Schwefelverbindungen s. S. 200.

²⁾ Das Heraufbringen der Marscherde, das „Kuhlen“ oder „Wühlen“, erfolgte früher durch Handarbeit. Jetzt benutzt man dazu Maschinen (etwas abgeänderte Brosowskische Torfstechmaschinen), die entweder durch Menschenhand oder in neuester Zeit durch elektrischen Antrieb in Bewegung gesetzt werden.