

Über Quellmoore in Masuren (Ostpreußen).

Von Herrn **Hans Hess von Wichdorff** und **Paul Range** in Berlin.

Hierzu Tafel 2.

Quellmoore und Gehängemoore sind bei den staatlichen geologischen Aufnahmen in verschiedenen Gegenden des norddeutschen Flachlandes vorgefunden worden. Derartige Beobachtungen haben in den wissenschaftlichen Berichten und Erläuterungen¹⁾ mehrfach kurze Erwähnung gefunden. Auch FRÜH und SCHRÖTER haben in ihrer Monographie über die Moore der Schweiz vielerorts kurze Bemerkungen über einige charakteristische Eigenschaften der Quellmoore und der Gehängemoore in ihre Darstellung eingeflochten und dabei deren Stellung den anderen Moorbildungen gegenüber zu fixieren versucht. Eine zusammenhängende

1) Literatur:

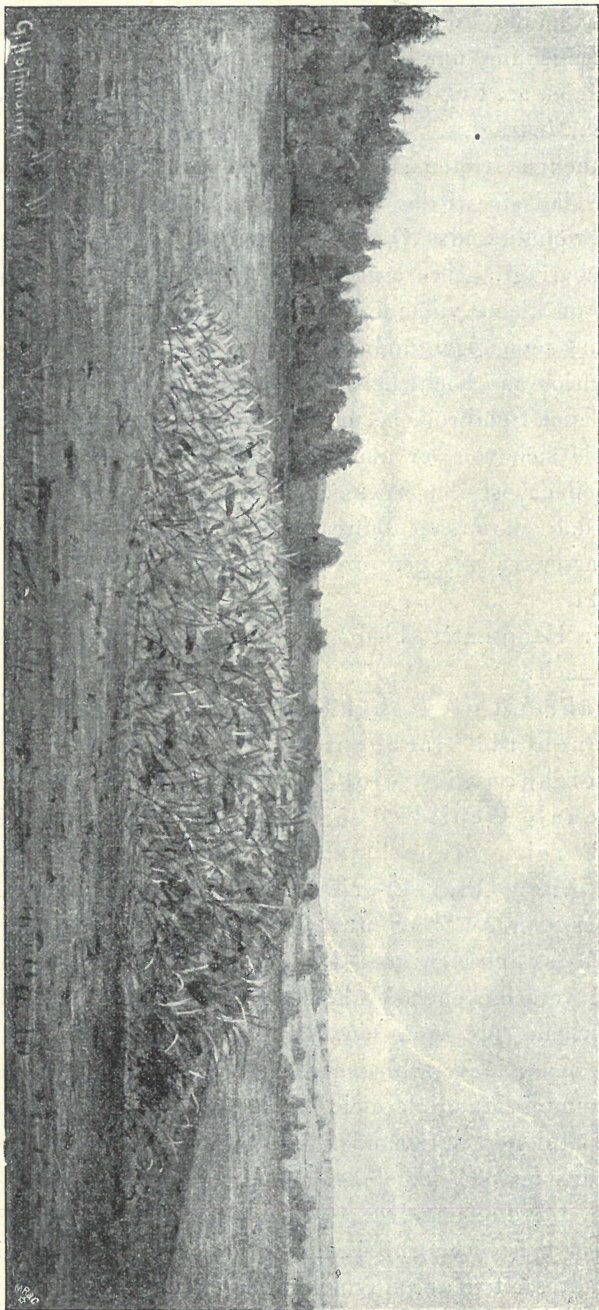
1. SENDTNER, Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns. 1854, S. 663.
2. K. KEILHACK, Über Deltabildungen am Nordrande des Fläming und über Gehängemoore auf demselben. Dieses Jahrb. 1886, S. 135—147.
3. K. KEILHACK, Erläuterungen zu Blatt Ziesar, S. 17—18.
4. K. KEILHACK, Der baltische Höhenrücken in Pommern und Westpreußen. Dies. Jahrb. für 1889, S. 191—192.
5. BAUMANN, 1894, S. 24 ff.
6. E. ZIMMERMANN, Geologie des Herzogtums Sachsen-Meiningen. Hildburghausen 1902. S. 490.
7. O. SCHNEIDER, Grundmoränenlandschaft und Talbildungen hinter der Pommerschen Hauptendmoräne. Dies. Jahrb. für 1902, S. 688.
8. FRÜH und SCHRÖTER, Die Moore der Schweiz. Mit Berücksichtigung der gesamten Moorfrage. Bern 1904.
9. H. POTONIE, Klassifikation und Terminologie der rezenten Humus- und Sapropel-Gesteine. Manuskript im Druck befindlich.

und ausführliche Darstellung mit Abbildungen und Profilen dieser interessanten Erscheinungen ist aber auch an dieser Stelle nicht erfolgt. Überhaupt ist die Literatur über diesen Gegenstand auffallend gering.

In unserem diesjährigen Aufnahmegebiet in Masuren hatten wir Gelegenheit, besonders charakteristische Quellmoore kennen zu lernen, die durch ihr Auftreten unter bestimmten geologischen Bedingungen uns veranlaßten, der Entstehung und dem Aufbau dieser eigentümlichen Bildungen näher nachzuforschen.

Alle Gehänge- und Quellmoore sind, wie ihr Name bereits angibt, an den örtlich vorhandenen Grundwasserstrom, an Quellen und quellige Stellen in Taleinschnitten, quellige Böschungen an Bergabhängen und am Fuße ausgedehnter wasserführender Höhen gebunden. Sie verdanken ihre Entstehung dem dauernden Zufluß von Wasser. Wie bereits FRÜH und SCHRÖTER (a. a. O. S. 271) angeben, sind Gehängemoore sehr häufig genetisch direkte Quellmoore, d. h. ebenfalls durch die Gegenwart einer Anzahl von Quellen bedingt. »Jenes ist dann die topographische, dieses die genetische Bezeichnung«. Der Unterschied zwischen Gehängemoor und Quellmoor ist vorwiegend ein topographischer, oder besser gesagt, ein morphologischer. Die Gehängemoore¹⁾ ziehen als mehr oder minder geneigte ebene Flächen längs der Austrittstellen des Grundwassers und der Quellen in geringer Höhe über der Talsohle an Bergabhängen bandartig entlang in wechselnder Breite. Sie markieren deutlich das Vorhandensein und die Ausdehnung quelliger Böschungen. Ein selbständigeres Auftreten zeigen die Quellmoore, die in vorliegender Arbeit näher beschrieben werden sollen. Sie sind zwar auch an das Vorhandensein von Quellen gebunden, aber unabhängiger vom umgebenden Gelände und weniger innig mit dem wasserbringenden Gehänge verbunden als die Gehängemoore. Die Quellmoore bauen

1) Auch Gehängemoore sind ihrem Aufbau und Wesen nach nur wenig genau untersucht. Eine monographische Darstellung ist von ihnen ebenfalls noch nicht erschienen.



G. Hoffmann

Quellmoor im Lenkuktale bei Groß-Lenkuk.

sich als häufig kreisrunde, seltener ovale Kuppen auf, die ihre flache Umgebung um $1\frac{1}{2}$ —2 m, selten sogar 3 m Höhe überragen, und besitzen am Fuße einen Durchmesser, der gewöhnlich 10—50 m und mehr beträgt.

Manchmal treten sie ganz isoliert aus der Umgebung hervor, vielfach sind sie wieder einseitig an ein Gehänge angelegt, wobei dann gewöhnlich das Quellmoor den Ansatzpunkt noch etwas an Höhe überragt. Ihre auffallende äußere Gestalt erinnert unwillkürlich an kleine vulkanische Gebilde. Ihr stacheliges Aussehen hängt mit dem eigentümlichen Pflanzenwuchs zusammen, der fast ausnahmslos aus hochwüchsigen Bülte-bildenden Riedgräsern, hier und da auch Schilfrohr besteht. Durch ihre lebhaft saftgrüne Farbe heben sie sich von der umgebenden Pflanzendecke charakteristisch ab. Vielfach ist der Wasserreichtum der Quellmoore ein derart hoher, daß zu nassen Jahreszeiten der Hügel wie ein Schwamm mit Wasser vollgesogen erscheint und beim Betreten erheblich schwankt.

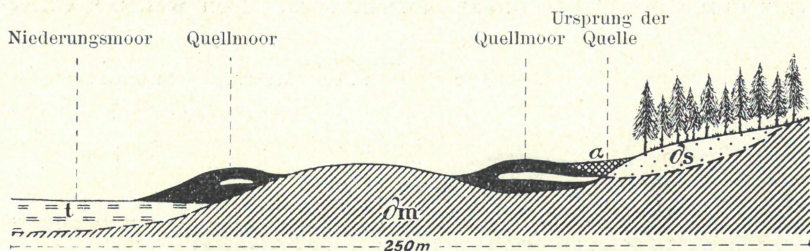
Der Hauptunterschied zwischen Quellmoor und Gehängemoor ist demnach:

Während die Gehängemoore wesentlich in zwei Dimensionen als flachgeneigte Flächen sich entwickeln, kennzeichnen sich die Quellmoore als deutlich dreidimensionale Gebilde, bei denen die vertikale Entwicklung bereits einen besonders wichtigen Punkt in der allgemeinen Charakteristik einnimmt.

Was den Aufbau und die allgemeinen geologischen Verbandsverhältnisse der Quellmoore anlangt, so bestehen bei den verschiedenen Vorkommnissen kleine Unterschiede. Für den Aufbau läßt sich ein allgemeines Gesetz nicht aufstellen: Humus, Kalk in verschiedener Form, Eisenverbindungen und eingeschlammtes Material sowie Wasser sind in mannigfaltigen Mengenverhältnissen miteinander verbunden. An der Hand einiger Beispiele mag dies näher beleuchtet werden.

Da, wo die Grundwasser größerer Sandbezirke mit dem unterlagernden Geschiebemergel zutage treten, bildet sich eine fast zu allen Jahreszeiten durch Quellbildungen und stagnierendes Wasser

ausgezeichnete Zone. Solche Gebiete pflegen, sofern sie an tief eingeschnittenen Tälern gelegen sind, Veranlassung zur Entstehung von Quell- und Gehängemooren zu geben. Das Gleiche ist der Fall dort, wo mächtige Sand- und Kieslager und vereinzelt Bänke von ihnen dem Geschiebemergel eingelagert und von der Erosion freigelegt sind. Quellmoore dieser Art befinden sich in dem von uns untersuchten Teile von Masuren in größerer Anzahl, z. B. in dem Seengebiet an der Grenze der drei Kreise Angerburg, Goldap und Oletzko hervorragend schön ausgebildet. Das folgende Profil stellt solche Quellbildungen an den Wiesenrändern in der Nachbarschaft des Pillwungsees dar.



Profil I.

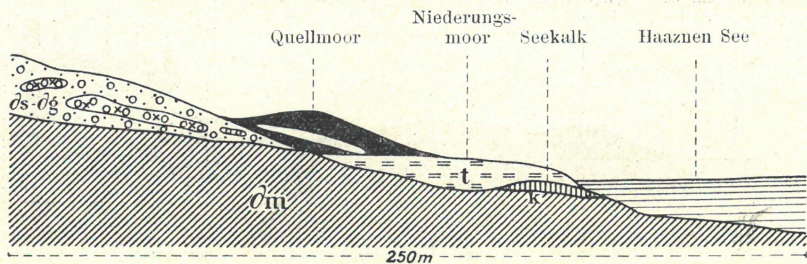
Quellmoore an der Gr. Bodschingker Wiese unmittelbar am Pillwungsee.

Das dort überall am Fuße der Bergabhänge hervortretende Grund- und Quellwasser hat im Laufe der Zeiten deutlich kegelförmige Hügel erstehen lassen, die zu einem großen Teil aus Humussubstanz bestehen, in ihrem Inneren aber des öfteren schwache Lagen von weichem Wiesenkalk und Anhäufungen von stenglichen Kalktuffbröckchen¹⁾ aufweisen. Bei der Aufgrabung eines solchen Hügels (auf der Abbildung rechts), die einer von uns in Gemeinschaft mit Herrn Förster KOCH²⁾ in Rogonnen (Oberförsterei

¹⁾ Solche kalkreichen Zonen innerhalb der Quellmoore sind auf den Profilen mit weißer Farbe angegeben.

²⁾ Bei dieser Gelegenheit möchten wir nicht verabsäumen, der Kgl. Forstverwaltung Rothebude, insbesondere Herrn Forstmeister BRETTMANN in Rothebude und Herrn Förster KOCH in Rogonnen für ihr lebhaftes Interesse und ihre Teilnahme an unseren Arbeiten unseren verbindlichsten Dank zu sagen.

Rothebude) ausführte, wurde als oberste Schicht des jetzigen Quellmoors ein Torf mit zahlreichen Holzresten von Erle und Früchten von Haselnuß sowie Eiche aufgefunden, unter dem sich eine ebenfalls etwa $\frac{1}{2}$ m mächtige Bank eines außerordentlich tonigen zähen, an eingeschlammtem Material also sehr reichen Humus vorfand. Darunter wurde eine etwa 10 cm starke, durch den ganzen Aufschluß verfolgbare Lage von einem mit zierlichen Kalktuffpartikelchen ganz erfüllten (zirka 50 pCt. CaCO_3) Humus nachgewiesen, die sich schon äußerlich von allen anderen Schichten des Quellmoores deutlich unterschied. In diesem Horizont wurde denn auch das Quellwasser angetroffen, so daß der reichliche Kalkab-
satz durch die Quelle direkt bewirkt wird. Den weiteren Unter-



Profil II.

Quellmoor westlich vom Haaznen See.

grund bilden dann wieder mehr oder minder stark verunreinigte Humusablagerungen.

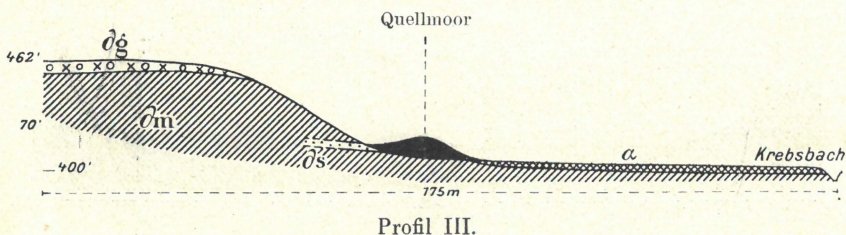
Ähnliche Verhältnisse zeigt Profil II.

Unweit des Haazner Sees keilen an Kiesbänken reiche Sandhügel aus und starke Quellen treten an dem Ausstrich des unterlagernden Geschiebemergels zutage. Auch größere Kies- und Sandbänke im Geschiebemergel liefern in diesem Gebiet viel Quellwasser. Hier haben sich recht erhebliche und sofort ins Auge springende Hügel gebildet, die auch zu ihrem größten Teil aus Humus bestehen und ebenfalls an verschiedenen Stellen Kalklagen in ihrem Inneren bergen. Es mag an dieser Stelle besonders bemerkt werden, daß bei den meisten dieser Hügel die Proben des Handbohrers gewöhnlichen Torf ergaben, während die Aufgrabungen verschiedene

Humusgebilde zeigen, welche in ihrer Art dem Niederrungstorf durchaus nicht immer gleichen.

Etwa 5 km nordöstlich vom Haaznerseegebiet zieht eine viele Kilometer lange auffällige, oft schluchtenartig in das Gelände eingeschnittene Rinne von Nord nach Süd. Diese die tiefsten Lagen im Gelände einnehmende Depression ist tief in die diluvialen Schichten eingeschnitten und hat mehrfach den jeweiligen Grundwasser- und Quellenhorizont entblößt. Daher finden sich gerade in diesem Tale recht viele Quellmoorbildungen. Ein klares Beispiel dieser Verhältnisse zeigt Profil III.

Da die besonders in dieser Gegend im kompakten Geschiebemergel regellos verteilten Sand- und Kiesadern, Schmitzen und Nester gewöhnlich mehr oder minder reichlich Wasser führen, so



Quellmoor im Krebsbachtal ost-südöstlich von Hohenau.

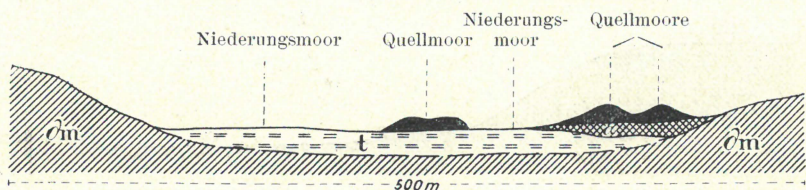
haben auch sie häufig unter bestimmten Umständen Veranlassung zur Bildung von Quellmooren gegeben. Auf obiger Zeichnung ist ein solcher Fall dargestellt, wo eine ziemlich schwache Sandader den Aufbau des Quellmoors verursacht hat.

Ähnlich liegen die Verhältnisse in dem tiefeingeschnittenen romantischen Lenkuktal, das den östlichsten Ausläufer des Goldapargarsees mit dem kleinen von Berggehängen ganz umsäumten Lenkuksee verbindet. Geschiebemergel bildet ringsum die Gehänge des Tales, und Sand- und Kiesadern sind in ihm selten nachweisbar. Tief unten im Talgrunde wie auch etwas höher am Hange hinauf treten Quellmoore zum Teil von größerer Ausdehnung auf. Sie verdanken einerseits wohl wasserführenden Sand- und Kiesadern im Geschiebemergel ihre Entstehung, wenn sich dies auch nicht immer feststellen läßt; andererseits aber hängt ihre

Entstehung vielfach mit den Wässern zusammen, welche in Regenperioden die tiefausgerissenen großen Erosionsschluchten («Parowen») und ihre Nebenarme herabfließen und aus ihrem Deltaschuttkegel noch lange langsam hervorsickern.

Man kann diese Verhältnisse recht klar in den zum Rittergut Groß-Lenkuk gehörigen Wiesen beobachten. Hier bauen sich am Ausgang der Schluchten und kleinen Rinnen auf den sich dort anhäufenden Abschlämmsmassen bis 2 m hohe kegelförmige Kuppen auf, denen reichlich Wasser entquillt und in deren Innerem und an deren Oberfläche in bestimmten Zonen Kalktufflagen oft nachweisbar sind.

Eine nur hier beobachtete seltenere Erscheinung bildet ein totes Quellmoor, welches sich als schmaler Höhenrücken in der Wiese



Profil IV.

Quellmoore im Lenkuktale bei Gr. Lenkuk.

hinzieht und jetzt vollkommen trocken daliegt. Man kann an ihm noch verhältnismäßig deutlich erkennen, wie die Quellmoorbildung nach Versiegen an einer Stelle an anderen Punkten von neuem angesetzt hat, bis schließlich der Quellaustritt selbst ganz verdeckt wurde und die Quellmoorbildung gänzlich aufhörte. Vielfach findet man bei den Quellmooren dieser Gegenden deutliche Spuren von lebhafter Eisenausscheidung der Quellen, bald als buntschillernder Überzug auf den Wassertümpeln, die auf dem Quellmoor stagnieren, bald als Ockerabsatz am Fuße desselben oder auch in Form kleiner Raseneisenerz-Konkretionen am Rande des Quellmoores auf dem angrenzenden Geschiebemergel.

Recht typische Quellmoore treten ferner am Rande des weiten Skallischer Beckens unweit des Bahnhofes und der Ortschaft Po-

pollen auf und werden durch P. G. KRAUSE¹⁾ in den Erläuterungen zu Blatt Buddern beschrieben.

Aus diesen Beispielen geht hervor, daß die Quellmoore morphologisch besser charakterisiert sind als petrographisch. Es sind im allgemeinen humusreiche Bildungen, die einen wechselnden Gehalt an eingeschlemmtem Material, Eisen und Kalk besitzen; in den verschiedenen Schichten des Quellmoors treten diese Komponenten in mannigfaltigen Variationen auf. Die Quellmoore kommen in diesen Gegenden nur am Rande von Talböden und Seengebieten vor und zwar da, wo größere und kleinere wasserführende Sand- und Kiesschichten den hier vorherrschenden Geschiebemergel überlagern oder (noch häufiger) ihm eingelagert sind, oder wo Schuttkegel am Ausgange dieser Schluchten nach dem Talgrunde zu sich langsam entwässern.

Botanisch bieten die Quellmoore mancherlei Interessantes. *Saxifraga Hirculus* findet sich in diesem Gebiete vorwiegend auf ihnen, ebenso bevorzugt *Cirsium rivulare* derartige Standorte. Dichter Rasen üppiggedeihender, hochwüchsiger *Carices* bedeckt die rundlichen Kuppen, dazwischen gedeihen verschiedene Laub- und Lebermoose, besonders üppige Rasen bildet bisweilen *Marchantia polymorpha*. Es ist ein sehr hygrophiler Pflanzenverein, der diese Plätze bevorzugt. Baumwuchs ist auf Quellmooren jetzt nur selten zu beobachten. Die oben erwähnten Holzreste von Erle, Haselnüssen und Eichen, die, tief im Quellmoor wurzelnd sich bis heute darin erhalten haben, deuten darauf hin, daß auch Baumwuchs dem Quellmoor nicht fremd ist. Die Ausdehnung dieser Gebilde ist zu gering, um ihnen eigentümliche Pflanzentypen zu erzeugen — biologisch besteht außerordentliche Ähnlichkeit mit vielen nassen, sumpfigen Wiesen derselben Gegend —, aber die gesamte Vegetation mit ihrem den ganzen Sommer hindurch frischen Grün verleiht ihnen im Zusammenhang mit der topographischen Erscheinung ein eigenartiges reizvolles Aussehen.

Wie bereits bemerkt, zeigt der chemische Aufbau der

¹⁾ Für die liebenswürdige, uneigennützig überweisende näherer Angaben zwecks Eintragung in die beigegebene Übersichtskarte sprechen wir Herrn Landesgeologen Dr. P. G. KRAUSE auch an dieser Stelle unseren verbindlichsten Dank aus.

Quellmoore im einzelnen große Verschiedenheiten. Generell ist ihnen allen gemeinsam:

1. Humus, oft vorwiegend;
2. Größerer oder geringerer Kalkgehalt;
3. Eisenverbindungen;
4. Sand- und Tonpartikeln und sonstiges eingeschlemmtes Material.

Das äußerlich an stark verunreinigten Torf erinnernde Material der den Quellmooren entnommenen Proben gibt zunächst stets den hohen Gehalt an organischer Substanz wieder und zeigt ferner auch eine ganz bedeutende Beteiligung von angeschwemmten Bestandteilen (Ton und Sand). Die Menge des Eisenoxyds kann mehrere Prozent betragen, während Phosphorsäure stets nur in geringer Menge vorhanden ist. Der Stickstoff spielt dieselbe Rolle wie beim Torf, er wurde zweimal im Betrage von rd. 1 pCt. nachgewiesen. Kalk, der fortwährend von den Quellwässern neu zugeführt und ausgeschieden wird, ist in den verschiedenen Lagen desselben Quellmoores in stets wechselnder Menge vorhanden; während manche Schichten nur einen mäßigen Kalkgehalt in unsichtbar feiner Verteilung aufweisen, steigt in anderen Schichten der Kalkgehalt derart an, daß, wie erwähnt, die betreffenden Bänke mit Kalktuffpartikeln ganz imprägniert erscheinen; in letzterem Falle beträgt der Kalkgehalt oft 40 bis 50 pCt.

Im Folgenden geben wir die Resultate von 2 chemischen Analysen wieder, deren Proben kalkreichen Parteen verschiedener Quellmoore entstammen. Die Analysen sind im chemischen Laboratorium der Königlichen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie von Herrn Dr. R. GANS ausgeführt worden.

Auffällig und in die Augen springend ist die außerordentlich gleichförmige Zusammensetzung dieser beiden Bildungen, welche Quellmooren entstammen, die zwei ziemlich weit von einander entfernten Quellmoorgebieten dieser Gegend angehören. Die Proben zu Analyse I sind dem Quellmoor entnommen, das in Profil I auf der rechten Seite dargestellt ist, Analyse II entstammt dem Quellmoor des Profils III.

Bestandteile	Analyse I. Quellmoor an der Bodschwingker Wiese am Pillwungsee	Analyse II. Quellmoor im Krebsbachtal O.S.O. von Hohenau
Glühverlust (hauptsächlich aus organi- scher Substanz bestehend)	33,73	34,83
Wasser (bei 105 ⁰ C.)	6,45	6,24
In Salzsäure lösliche Tonerde und Eisen- oxyd	2,46	1,39
Phosphorsäure	Geringe Menge	Geringe Menge
Kohlensaurer Kalk	39,88	49,85
Kalk (CaO), nicht an Kohlensäure ge- bunden	3,81	3,39
Stickstoff	1,09	1,12
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand u. s. w.)	12,57	2,40
Sumina	99,99	99,22

Der stellenweise recht beträchtliche, bis 50 pCt. steigende Kalkgehalt, in minderm Maße das Vorhandensein des wohl kaum löslichen Stickstoffs rechtfertigen die wohl da und dort in ganz geringem Umfange stattfindende technische Verwertung der Quellmoore. Nach vorgenommener gründlicher Entwässerung durch Abfangen des austretenden Quellwassers bieten diese Quellmoore, falls sie nur einigen Umfang besitzen, vorzüglichen Boden zur Gemüsekultur, die einer von uns an derartigen Gebilden bei Glüsingern östlich von Harburg in Nordhannover beobachten konnte.

Ein vorläufig schwer zu erklärender Punkt ist die Entstehung der Quellmoore. Bedingung dafür ist einmal das Vorhandensein von Quellen, und dabei ist es gleichgültig — wie zahlreiche Beobachtungen ergeben haben —, ob es sich um starkfließende oder schwachsickernde Quellen handelt. Ein weiterer wichtiger Umstand ist ferner die Lage der Quellpunkte, denn bald entspringen die Quellen ohne jede Spur einer Quellmoorbildung und fließen rein und klar dem nächsten größeren Gewässer zu; bald entstehen

nur Eisenockerabsätze oder Kalktuff- und Kalksinterbildungen; bald bauen sich Quellmoore auf oder langhinziehende Gehänge-moore. Quellen, die auf solchen Talböden oder am Rande derselben entspringen, bei denen die vorhandenen Wasserläufe und die Erosion zur Entwässerung nicht ausreichen, neigen besonders zu Quellmoor- und Gehängemoorbildung. Möglich ist auch nach einer uns von Herrn Prof. Dr. POTONIÉ freundlichst gemachten Mitteilung die Annahme, daß Quellmoore vielleicht vorwiegend an sauerstoffarmen Quellen entstehen möchten. Diese und andere Verhältnisse werden noch spezieller untersucht und in einer weiteren Publikation über denselben Gegenstand niedergelegt werden.

Eng verknüpft mit der Frage der Entstehung der Quellmoore ist das Vorkommen derselben. Wie die beigegegebene Übersichtskarte eines Teiles von Masuren zeigt, ist das Auftreten von Quellmoorbildungen auf bestimmte Bezirke beschränkt. Sie finden sich nur, aber meist in größerer Anzahl vereint, in den Gebieten der stärksten Erosion. Die hoch gelegenen Plateaus und das höhere Bergland sind gewöhnlich frei von ihnen. In den uns bisher näher bekannt gewordenen Gegenden Masurens sind vornehmlich 4 typische Quellmoorbezirke vorhanden:

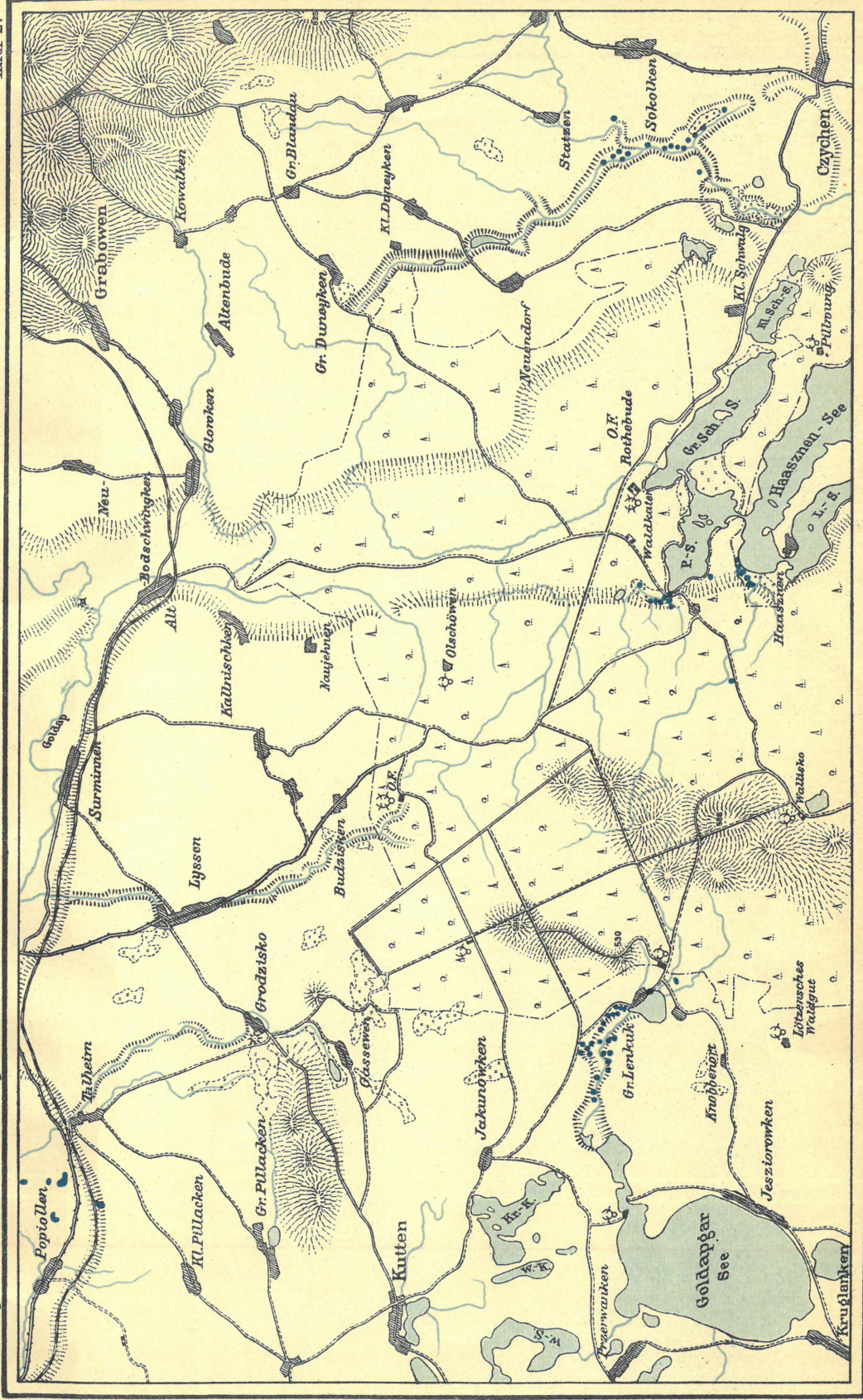
1. Das Haaznerseegebiet mit seinen zahlreichen Seen und niedrig gelegenen Wiesenufern.
2. Das in das Hochland tief eingeschnittene Krebsbachtal.
3. Das Lenkuktal als ehemaliges Verbindungstal zwischen Lenkuksee und Goldapgarsee.
4. Der Rand des weiten Skallischer Beckens.

Berlin, den 8. März 1906.

Quellmoore in Masuren.

Jahrb. d. Kgl. Geolog. Landesanstalt u. Bergakademie 1906.

Tafel 2.



Photolith. v. Bogdan Gisevius, Berlin W.

Maßstab 1 : 125000