

# Zeitschrift für angewandte Chemie.

XVIII. Jahrgang.

Heft 42.

20. Oktober 1905.

Alleinige Annahme von Inseraten bei den Annoncenexpeditionen von August Scherl G. m. b. H., und Daube & Co., G. m. b. H., Berlin SW. 12, Zimmerstr. 37—41

sowie in deren Filialen: **Breslau**, Schweidnitzerstr. Ecke Karlstr. 1. **Dresden**, Seestr. 1. **Elberfeld**, Herzogstr. 38. **Frankfurt a. M.**, Kaiserstr. 10. **Hamburg**, Alter Wall 76. **Hannover**, Georgstr. 39. **Kassel**, Obere Königstr. 27. **Köln a. Rh.**, Hohestr. 145. **Leipzig**, Petersstr. 19, 1. **Magdeburg**, Breiteweg 184, 1. **München**, Kaufingerstraße 25 (Domfreiheit). **Nürnberg**, Kaiserstraße Ecke Fleischbrücke. **Stuttgart**, Königstr. 11, 1. **Wien I**, Graben 28.

Der Insertionspreis beträgt pro mm Höhe bei 45 mm Breite (3 gespalten) 15 Pfennige, auf den beiden äußeren Umschlagseiten 20 Pfennige. Bei Wiederholungen tritt entsprechender Rabatt ein. Beilagen werden pro 1000 Stück mit 8.— M für 5 Gramm Gewicht berechnet; für schwere Beilagen tritt besondere Vereinbarung ein.

## INHALT:

C. A. Weber: Über die Entstehung der Moore 1649.

F. Winteler: Über die Geschichte des Schwefelsäurekontaktprozesses II 1654.

G. Lunge: Zur Schwefelbestimmung im Pyrit 1656.

Dynamitfabrik Schleich: Glycerinbestimmungsmethode nach Dr. Shukoff und Dr. Schestakoff 1658.

E. Huttner: Die Chemie auf der Lütticher Weltausstellung 1660.

## Sitzungsberichte.

Bericht über die 77. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte am 25.—29. September 1905 (Schluß) 1666; — Bericht über die zehnte Hauptversammlung des Verbandes selbständiger öffentlicher Chemiker 1669.

## Wirtschaftlich-gewerblicher Teil:

Tagesgeschichtliche und Handelsrundschau: Metallstatistik für das Jahr 1904/1905 1669; — Kristiania: Gewinnung von Salpeter; — Köln: Das Recht der Angestellten an ihren Erfindungen; — Handelsnotizen 1671; — Aus anderen Vereinen: Vereinigung der Zellstoff- und Papier-Chemiker; — Personalnotizen 1673; — Neue Bücher; — Bücherbesprechungen 1674; — Patentlisten 1675.

## Verein deutscher Chemiker:

Bezirksverein Hannover: E. Jänecke: Über Alkaliamalgame; — Dr. Laves: Über die technische Verwendbarkeit der Fette 1678; — Wanner: Über ein neues optisches Pyrometer; — Märkischer Bezirksverein: Dr. Sövern: Mitteilungen über die Neuerungen auf dem Gebiete der Kunstseide 1679; — Rheinischer Bezirksverein: Besichtigung des Düsseldorf-er Emailierwerkes Wortmann & Elbers; — Dr. Polis: Über die Wettervorhersage; — Besichtigung der Grube Fortuna; — Besichtigung der A.-G. für Verziakerei und Eisenkonstruktionen vorm. J. Hilgers 1680.

## Über die Entstehung der Moore.<sup>1)</sup>

Von Dr. C. A. WEBER-Bremen.

(Eingeg. d. 8./9. 1905.)

Unter einem Moore versteht man ein Gelände, dessen Oberfläche eine Massensammlung von reinem Humus darstellt, d. h. von solchem Humus, der frei von augenfällig beigemengtem Sand, Ton oder anderen mineralischen Erdarten ist. Dabei gebrauche ich das Wort Humus im weiteren Sinne, in dem es sowohl jene eigentümlichen ulminhaltigen Stoffe umfaßt, die wir unter dem Namen Torf zusammenfassen, wie die „milden“ Humusarten, für die man passend die Bezeichnung Moder verwendet.

Humusanhäufungen der einen wie der andern Art fanden und finden in der Natur überall da statt, wo die Zersetzung der zu Boden gefallen toten, kohlenstoffreichen Pflanzenmassen langsamer als ihre Zuführung erfolgt. Sie beschränken sich im gegenwärtigen Zeitalter der Erde hauptsächlich auf die Gegenden mit kühlerem, gemäßigttem Klima. Bei uns gehen sie vornehmlich in stehenden oder langsam fließenden Gewässern oder an wasserreichen Orten, den Sümpfen, vor sich; sie können aber auch auf

dem Trocknen eine namhafte Stärke erreichen.

Das Deutsche Reich soll etwa 500 Geviertmeilen Moore enthalten, wovon angeblich 400 auf das norddeutsche Tiefland fallen. Aber diese Angaben sind sehr unzuverlässig. Wie stark sie im einzelnen schwanken können, lehrt das Beispiel der Provinz Westfalen, die nach älteren Angaben 15, nach neueren nur rund 3 Geviertmeilen davon enthalten soll. Diese Unsicherheit ist durch den bisherigen Mangel einer ausreichenden Definition des Begriffes Moor verschuldet. Die Botaniker pflegten bisher das Moor als einen Verein lebender Pflanzen, die Geologen als eine Bodenform zu betrachten. Für die Zwecke der geologischen Kartierung und der Bodenstatistik kann selbstredend nur die Auffassung des Geologen in Betracht kommen, die ich an die Spitze meiner Darlegung gestellt habe. Die Materialdefinition ist allerdings noch durch eine Maßbestimmung der Mächtigkeit zu ergänzen, da andernfalls bei dem gewöhnlich ganz allmählichen Übergange des Moorbodens in den mineralischen Boden, die gegenseitige Abgrenzung beider unsicher bliebe. Man ist daher übereingekommen, als Moor ein Gelände zu betrachten, das mit einer im entwässerten Zustande mindestens 20 cm dicken von Natur abgelagerten reinen Humusschicht bedeckt ist.

<sup>1)</sup> Vortrag, gehalten in der Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker zu Bremen, am 17. Juni 1905.

Wenn wir aber auch zur Stunde über die Größe der Moorfläche in Deutschland wie allerwärts nur mangelhaft unterrichtet sind, so lehrt doch der Augenschein, daß das norddeutsche Tiefland an dieser Bodenart weitaus reicher ist, als das mittel- und süddeutsche Berg- und Hügelland. Diese Erscheinung erklärt sich, wenn wir erwägen, daß die Moorbildung überwiegend an das Wasser gebunden ist, leicht daraus, daß die Tiefebene mit ihren weiten und flachen Talmulden, ihren zumal in der Nähe der Küsten verhältnismäßig bedeutenden Regenhöhen und den sich weithin erstreckenden undurchlässigen diluvialen oder alluvialen Ton- und Lehmschichten eine weitaus größere Gelegenheit zur Bildung von seichten Gewässern und Sümpfen bietet als das Höhenland.

Wir begegnen im Tieflande nicht bloß Mooren von gewaltiger Flächenausdehnung, wie dem Bourtanger Moore, dem Teufelsmoor bei Bremen, dem großen havelländischen Luch u. a. m., sondern die abgelagerten Humusmassen haben hier auch auf weiten Strecken eine ansehnliche Mächtigkeit. Sie kann bei noch unberührten Mooren zehn und mehr Meter betragen. Freilich ist die aufgehäufte Moormasse im ursprünglichen Zustande schwammig und enthält mehr als 90 Gewichtsprocente Wasser. Man begreift, daß ein Moor bei eintretender Entwässerung stets zusammensinkt und an Mächtigkeit mehr oder minder stark einbüßt.

Gräbt man ein Moor von etwas größerer Mächtigkeit auf, so zeigt sich, daß es aus mehreren Schichten aufgebaut ist.

Diese Schichtung erklärt sich daraus, daß sich verschiedene Pflanzenvereine durch Hinterlassung ihrer Reste an der Moorbildung beteiligt haben und auch bei demselben Moore nicht ununterbrochen dieselben geblieben sind, sondern wechselten, indem sich ihre Daseinsbedingungen änderten.

Derartige Änderungen sind bei Mooren, die aus Gewässern hervorgegangen sind oder hervorgehen, einerseits durch die beständige Bodenerhöhung bedingt, welche die Sedimentation bewirkt, und die endlich zur völligen Ausfüllung des Gewässers führt, andererseits durch die chemische Änderung in dem Gehalte des Gewässers und seiner Umgebung an kohlenstoffreichem Kalk und Pflanzennährstoffen. Weiter hat auch eine säkulare Trockenperiode, die in der Postglazialzeit stattgefunden hat, bei vielen unserer Moore ihre Spur hinterlassen, indem sie einen Wechsel in der humusablagernden Vegetationsdecke des Moores bewirkte.

Dies wird deutlicher werden durch die Betrachtung und kurze Erläuterung eines

Moorprofiles, das zwar halb schematisch ist, sich aber an ein der Wirklichkeit entnommenes Beispiel anlehnt.

Es läßt von oben nach unten folgende Schichten erkennen (s. nebensteh. Schema).

Der Entwicklungsgang eines derartig gebauten Moores spielte sich in folgender Weise ab: Gegen das Ende der Eiszeit befand sich vor dem Rande des zurückweichenden Landeises in einer Mulde der Moränenlandschaft ein Teich, in dem sich die feinsten Trübungen der Schmelzwässer absetzten. Er war von einigen Wasserpflanzen und Wassertieren belebt, deren Reste samt kleinen Mengen des Kotes der Tiere in dem sich absetzenden Glazialton ebenso wie die vom Winde hineingewehten Reste der Tundravegetation eingeschlossen wurden, die damals bei uns das Land bedeckte.

Nach dem Verschwinden des Eises siedelte sich unter den wärmer gewordenen Verhältnissen in dem Gewässer eine Menge von höheren und niederen Wasserpflanzen und von Schalthieren an und brachten den darin reichlich gelösten doppeltkohlenstoffreichen Kalk vermengt mit ihren abgestorbenen Resten und mit Kot nebst Stücken eingeschwemmter Ufer- und Landorganismen als Kalkmudde zum Absatz, die in der Folge eine größere oder geringere Diagenese erfuhr. Der Vorgang dauerte so lange, als kalkreiches Wasser dem Gewässer aus der Umgebung zufließte.

Sobald sich aber der Kalkgehalt bis zu einem gewissen Maße erschöpft hatte, überwogen die organischen Sedimente die unorganischen in zunehmendem Maße. Ein starker Planktongehalt des Wassers begünstigte ein reiches Tierleben. Mit dem Kote der Tiere sanken die abgestorbenen Reste der Vegetation samt zerbissenen Trümmern derselben ebenso wie Leichen der Tiere zu Boden, mehr oder minder reichlich vermischt mit staubfeinem Sande oder mit Ton, die von den Ufern her in das Gewässer gelangten. In der sich anhäufenden schlammigen Mudde entwickelte sich eine Unmenge anfangs aerober, später anaerober Bakterien, die eine weitere Umwandlung der organischen Reste bewirkte, bis die stärkere Anhäufung der Masse und ihrer Umwandlungsprodukte in den tieferen Lagen auch dem Bakterienleben ein Ende bereitete. Die ursprünglich schlammige Mudde nahm danach eine etwas dichtere gallertige (leberartige) Beschaffenheit an und wurde dadurch zu jenem eigentümlichen Materiale, das man als Lebermudde oder Lebertorf bezeichnet. Die Ulmifikation geht bei der Hauptmasse dieser Substanz nur langsam vonstatten, ist aber bei dem Lebertorf älterer Moore unverkennbar.

## Schema der Schichtenfolge eines norddeutschen Hochmoores.

Unter Andeutung des gegenseitigen Mächtigkeitsverhältnisses der Schichten.

Hochmoor- bildungen.	1. J ü n g e r e r S p h a g n u m t o r f. Aus mäßig stark vertorften Moosen der Gattung Sphagnum überwiegend entstandener filziger Torf.
	2. W o l l g r a s t o r f (Grenzhorizont der beiden Sphagnumtorfschichten). Hauptsächlich aus den Resten des scheidigen Wollgrases (Eriophorum vaginatum) entstandener, meist zähfilziger Torf.
	3. Ä l t e r e r S p h a g n u m t o r f. Aus stark vertorften, oft ganz strukturlos gewordenen Resten von Sphagnen zusammengesetzter, meist im frischen Zustande weicher, dickschlammiger Torf.
Übergangs- moor- bildungen.	4. W o l l g r a s t o r f. Wie 2, aber meist mit gut erhaltenen Moosresten, zuweilen mit Seggen und anderen Sumpfpflanzen durchsetzt.
	5. F ö h r e n - u n d B i r k e n w a l d t o r f (Übergangswaldtorf). Meist mit aufrecht stehenden, oben spitz zugefalteten Stubben der Rottföhre (Pinus silvestris), mit Resten von Weißbirken usw. Von bröckeliger Beschaffenheit.
	6. B r u c h w a l d t o r f. Hauptsächlich aus Resten der Schwarzerle (Alnus glutinosa) bestehender, bröckeliger Torf.
Niedermoor- bildungen.	7. S c h i l f t o r f. Hauptsächlich aus Wurzelstöcken und Wurzelfilz des gemeinen Schilfrohrs (Phragmites communis) gebildet, die in einer schlammigen Torfmasse eingebettet liegen.
	8. M u d d e t o r f. Ein im frischen Zustande weicher, schlammiger Torf, mit Samen und zerstückelten Resten von Wasserpflanzen. Von bröckeliger Beschaffenheit.
	9. L e b e r m u d d e (Lebertorf). Ein gallertiger Torf, gewöhnlich mit Feinsand oder Ton mehr oder minder reichlich durchsetzt. Mit Samen und stark zerstückelten Resten von Wasserpflanzen.
	10. K a l k m u d d e (Wiesenkalk). Ein mit den Resten von Wasserpflanzen (Microcystis, Chara, Potamogeton, Nymphaea, Nuphar usw.) und Konchylienschalen durchsetzter, meist weicher erdiger, zuweilen tuffartiger Kalk.
	11. T o n m u d d e (Glazialton). Ein alluvialer Tonmergel mit zerstreuten Resten eiszeitlicher Landpflanzen, einiger Wasserpflanzen und Konchylienschalen.
	12. G e s c h i e b e m e r g e l.

Während die Lebertorfbildung in dem tiefern Teile des Gewässers vor sich ging, begann an seinen seichten Rändern eine andere Art der Torfbildung, an der sich gewisse Astmoosarten (*Hypnum*), Seggen (*Carex*), Rohrkolben (*Typha*), Binsen (*Scirpus*) und vor allem das Schilfrohr (*Phragmites communis*) beteiligten. Durch Frost und Wellen wurden die Ränder dieser Uferbildung abgenagt, und der zerriebene feine Torfschlamm lagerte sich über dem Lebertorf zusammen mit denselben organisierten Bestandteilen wie in diesem ab, mit dem Unterschiede, daß der feine Sand- oder Tongehalt des Lebertorfs durch Torfmulm ersetzt wurde. So entstand der Mudde-  
torf unseres Profils.

In dem Maße, wie sich der Boden des Gewässers durch die bisherigen Absätze erhöhte, rückte der Schilfrohr- und Seggen-  
gürtel auch gegen seine mittleren Teile vor und vollendete die Ausfüllung und Vorlandung durch die Ablagerung entsprechender Torfarten, wie des Schilftorfs unseres Profils, dem sich naturgemäß Mudde oder Mudde-  
torf in mehr oder minder erheblicher Menge beimischte.

Auf dem weichen und schwankenden Gelände, das sich nunmehr an Stelle des ehemaligen Sees ausdehnte, vermochten alsbald die Vertreter des Sumpfwaldes unseres Florengebietes, in erster Reihe Schwarzerlen (*Alnus glutinosa*) Fuß zu fassen. Je nach den Umständen nahmen sie das Moor auf kürzere oder längere Zeit in Besitz und hinterließen den Bruchwaldtorf, der sich also über den mittleren Wasserstand des ehemaligen Gewässers aufhäufte.

Die dadurch bewirkte Bodenerhöhung hatte zur Folge, daß die Erlen nicht mehr in genügender Menge mit ihren Wurzeln das an mineralischen Nährstoffen reichere Wasser im Grunde zu erreichen vermochten. Ihr Nachwuchs verkümmerte und wurde durch genügsame Rotföhren (*Pinus silvestris*) und Weißbirken (*Betula alba*) verdrängt. Es entstand der Föhren- und Birkenwaldtorf unseres Profils, der den Boden so weit erhöhte, daß für die Durchfeuchtung seines obern, den Pflanzenwurzeln offenstehenden Teiles fortan nur noch das Wasser der atmosphärischen Niederschläge in Betracht kam. Die geringen Nährstoffmengen, die mit diesem wie mit dem Staube zugeführt oder durch Verwitterung aus dem Boden frei wurden, reichten endlich nicht mehr aus, um einen einigermaßen kräftigen Baumwuchs zu ermöglichen.

Unter diesen Verhältnissen begannen die Föhren und Weißbirken zu kümmern, der Wald lichtete sich, Wollgräser und Moose

stellten sich in zunehmender Menge ein und hinterließen den Wollgrastorf, dem wir in unserm Profile über dem Waldtorf begegnen.

Nunmehr erschienen hier und da in kleinen Bodenvertiefungen, wo das Regenwasser auf dem schwer durchlässigen Moorboden häufiger stehen blieb, Torfmoose oder Sphagnen. Diese Moose begnügen sich nicht nur mit den geringen, von den Atmosphärrillen herbeigeschafften Nährstoffmengen, sondern, insofern der allzu geringe Vorrat an solchen endlich jede höhere und stark schattende Vegetation ausschließt, die den meisten Sphagnumarten höchst nachteilig wird, ist ihr Dasein gerade an Orte gebunden, wo der Boden und das Wasser durch einen äußerst geringen Nährstoffvorrat ausgezeichnet ist.

Die wichtigste Lebensbedingung für die Sphagnen ist aber eine feuchte Atmosphäre und eine häufige Benetzung durch die Niederschläge. Je gleichmäßiger sich diese über das Jahr verteilen, und je stärker sie sind, um so freudiger gedeihen sie. Ihr anatomischer Bau und der dichte, polsterartige Schluß, in dem sie wachsen, befähigt sie, das auf fallende Wasser festzuhalten und langsam nach der Peripherie des Polsters abfließen zu lassen. Dieser Umstand bedingt es ebenso wie die Wuchsart der Torfmoose, daß sich ihre Polster beständig peripherisch und zentrifugal erweitern.

Die in dem aus Nahrungsmangel rückgängigen Föhrenwalde hier und da entstandenen Sphagnumrasen vergrößern sich daher beständig, fließen zusammen und bilden endlich einen weit ausgedehnten eiförmigen Moosteppich, der rasch die bereits geschwächten Bäume zum Absterben bringt. Sie stehen tot, entrindet und von Holzwürmern zerfressen noch eine Zeitlang aufrecht, faulen an der Berührungsstelle zwischen der Luft und dem feuchten Moose durch und brechen endlich nieder, während die infolge der Fäulnis zugespitzten Stammstumpfe von dem Moose gänzlich verhüllt werden.

Indem die Sphagnen an der Spitze fortwachsen, sterben ihre unteren Teile in demselben Maße ab und verfallen in dem mit Wasser vollkommen getränkten Boden der Vertorfung. So ist der ältere Sphagnumtorf unseres Profils entstanden.

Als aber eine trockene Säkularperiode eintrat, in der sich die Menge und die zeitliche Verteilung der Niederschläge in einer für das Gedeihen der Sphagnumdecke nachteiligen Weise änderte, ging diese fast vollständig zugrunde. An ihrer Stelle bedeckte sich das Moorgelände mit Wollgras, mit Heidegesträuch und Renntierflechten. In den austrocknenden und zusammensinkenden

Moorboden konnte der Sauerstoff der Luft tief eindringen, und es kam zu einer bald mehr bald weniger lebhaften Zersetzung des ältern Sphagnumtorfs.

Erst mit dem Beginn eines neuen, niederschlagsreichen Zeitalters häuften sich auf dem wieder nasser und nasser werdenden Boden Reste des Wollgrases und der Heidesträucher an und hinterließen den Wollgrastorf des Grenzhorizontes unseres Profils.

Zugleich aber erfüllten sich wieder die Bedingungen für das Gedeihen der Sphagnen. Abermals erschienen ihre Polster auf dem Moorgelände, flossen zusammen und bildeten von neuem einen geschlossenen Torfmoosrasen, unter dem sich der jüngere Sphagnumtorf unseres Profils aufhäufte.

In dieser Weise verlief die Entwicklung des Moores, dessen Profil hier vorgeführt wurde, bis zum Eingriff des Menschen. Sie kann als typisch gelten. Indessen ist zu bemerken, daß weder alle Moore sämtliche aufgezählte Schichten zeigen, noch diese alle in gleicher Ausbildung. Es würde zu weit führen, wollte ich hier die letzten Gründe dieser Erscheinung darlegen. Auch kann der Untergrund der Moore aus den verschiedensten minerogenen Bodenarten diluvialen oder alluvialen Alters bestehen.

Für die wirtschaftliche Verwertung der Moore ist es aber keineswegs gleichgültig, welche Torfschichten in ihnen vorhanden sind. Mit Rücksicht auf diesen praktischen Gesichtspunkt unterscheidet man Niederungs-, Übergangs- und Hochmoore.

**Niederungsmoore** — sprachlich richtiger **Niedermoores**, denn sie sind keineswegs an Niederungen oder an das Tiefland gebunden — sind Moore, deren Oberfläche von einer im entwässerten Zustande mindestens 20 cm dicken Lage einer jener Torfarten gebildet wird, die in Berührung mit nährstoffreichem Wasser entstanden sind; bei der Mehrzahl norddeutscher Niederungsmoore handelt es sich hier um Schilftorf, Seggentorf oder Bruchwaldtorf. Entsprechend der Entstehung der in Betracht kommenden Torfarten ist der Boden der Niederungsmoore reich an Asche. Der Kalkgehalt beträgt über 2%, nach M. Fleischer durchschnittlich 4% der vollkommen trockenen Masse, nicht selten beträchtlich mehr. Für die landwirtschaftliche Verwertung ist außer dem hohen Kalkgehalt der Reichtum dieses Bodens an leicht aufnehmbar zu machenden Stickstoffverbindungen von Belang. Eine Düngung mit diesen beiden Stoffen ist daher hier überflüssig, dagegen eine solche mit Kali und allermeist auch mit Phosphorsäure geboten. Der Wert des aus

den Niederungsmooren gewonnenen Brenntorfs wird durch den hohen Aschengehalt, oft auch durch einen solchen an Zweifachschwefeleisen beeinträchtigt.

Die Oberfläche der Niederungsmoore ist an den Rändern am höchsten, in der Mitte am niedrigsten, die Entwässerung des Moorgeländes oft schwierig. Die natürliche Vegetation bestand meist, entsprechend dem Charakter der obersten Schicht, aus Erlenbruchwäldern, Schilfröhrichten und Rieden. Nach der Entwässerung und Beseitigung der ursprünglichen Pflanzendecke überzogen sich die meisten dieser Moore mit Wiesen aus Gräsern und niedrigen Seggen.

**Übergangsmoore** sind Moore, die mit einer im entwässerten Zustande mindestens 20 cm dicken Schicht solcher Torfarten bedeckt sind, wie sie der Sphagnumtorfbildung unmittelbar voraus gehen. Dies kann, wie in unserm Profile, Wollgrastorf oder Föhren- und Birkenwaldtorf sein. Doch gibt es noch zahlreiche andere hierher gehörige Torfarten. Allen ist ein geringerer Gehalt an Asche und Pflanzennährstoffen eigen als denen der Niederungsmoore. Der Kalkgehalt schwankt in Norddeutschland zwischen 0,5 und 2% der vollkommen trockenen (von accessorischem minerogenen Bestandteilen freigegebenen) Torfmasse. Das Gelände dieser Moore ist gewöhnlich flach, oft aber auch in seiner Gestalt dem der Niederungsmoore ähnlich. In ihrer landwirtschaftlichen und technischen Bewertung und Behandlung nähern sie sich bald mehr den Niederungs-, bald mehr den Hochmooren.

**Hochmoore** sind solche Moore, die mit einer im entwässerten Zustande mindestens 20 cm mächtigen Schicht Sphagnumtorf bedeckt sind. Entsprechend der Entstehung dieses Torfs in nährstoffarmem Wasser ist sein Gehalt an Asche und an Pflanzennährstoffen sehr gering. Der Kalkgehalt der völlig trockenen Masse beträgt bei uns zu Lande höchstens 0,5%, meist weniger. Der Boden ist reich an freier Humussäure. Für die landwirtschaftliche Benutzung muß dieselbe durch Kalkdüngung zum Teil abgestumpft werden; außer der Düngung mit Kali und Phosphorsäure ist auch die Zufuhr leicht assimilierbarer Stickstoffverbindungen geboten.

Den Namen verdanken die Hochmoore ihrer gewöhnlichen Gestalt. Im Gegensatz zu den Niederungsmooren liegen nämlich ihre mittleren Teile höher als die Ränder. Dies ist dadurch bedingt, daß bei diesen Mooren die ältesten, daher mächtigsten Teile der Sphagnumtorfschichten im allgemeinen wenigstens in der Mitte liegen und sich von da

aus, entsprechend dem Wachstum der Sphagnumrasen in der vorhin angedeuteten Weise, unter allmählicher Verflachung zentrifugal ausgebreitet haben. Wegen ihrer Gestalt sind die Hochmoore gewöhnlich leicht zu entwässern. Indessen ist die uhrglasartige Aufwölbung der Oberfläche nicht immer vorhanden, und das Hochmoor gelegentlich der Gestalt nach ein schwieriger zu entwässerndes Flachmoor, d. h. ein Moor mit nahezu wagerechter Oberfläche.

Die ursprüngliche Vegetation der Hochmoore ist im gegenwärtigen Zeitalter ein geschlossener Sphagnumrasen, in dem andere Pflanzen nur spärlich eingestreut leben können. Sobald durch die Anlage von Torfgruben oder von Gräben die Entwässerung eingeleitet worden ist — bei kleineren Hochmooren kann auch eine Beseitigung des feuchthaltenden Waldes der Umgebung den gleichen Erfolg haben —, so sterben die Sphagnum ab, und das Gelände bedeckt sich statt ihrer mit Heidesträuchern. Diesen Zustand zeigt gegenwärtig die überwiegende Mehrzahl der Hochmoore Deutschlands. Dabei hat sich eine von der Oberfläche nach unten fortschreitende Vermoderung des jüngeren Sphagnumtorfs eingeleitet und zur Bildung einer mehr oder minder starken Verwitterungsrinde geführt. Der ältere Sphagnumtorf liefert einen wertvollen Brennstoff, während der jüngere zur Herstellung einer besonders geschätzten Torfstreu dient. —

Ein Rückblick auf die Entstehung der Moore lehrt, daß es sich dabei allerdings in erster Reihe um botanische und geologische Erscheinungen handelt. Aber wie beide Wissenschaften sich anderweit die Chemie nutzbar gemacht haben, so wäre zu wünschen, daß ein gleiches in noch größerem Umfange als bisher auch auf diesem Gebiete erfolgte. Insbesondere harret die Erforschung des Verrottungsvorgangs und der Diagenese der Humusstoffe, sowie der Erzeugnisse beider Prozesse noch einer eindringlichen chemischen Bearbeitung als bisher. Es ist zu erwarten, daß sich dadurch manche Fragen der Entstehungsgeschichte der Humusbildungen, des gegenwärtigen wie früherer Zeitalter, mit größerer Sicherheit werden beantworten lassen als zurzeit möglich ist.

## Über die Geschichte des Schwefelsäurekontaktprozesses II.

Von Dr. F. WINTERLER.

(Eingeg. d. 27./7. 1905.)

Die Darstellung von Schwefelsäure soll nach dem ein Jahr nach Wöhlers Versuchen aus-

gestellten englischen Patent 731/1853, durch Überleiten von Schwefelkiesröstgasen über Eisenoxyd in Form von Kiesabbränden geschehen. Die Abbrände befinden sich in einem Ofen oder Schacht bei dunkler Rotglut, die durch die Hitze der Röstgase selbst erzeugt wird, die Luft wird am Boden des Schachts zugelassen, um einen genügenden Sauerstoffüberschuß zu bekommen.

Die nunmehr in den nächsten Jahren folgenden Veröffentlichungen bieten nichts wesentlich Neues mehr. Da die englische Patentgesetzgebung eine Vorprüfung angemeldeter Erfindungen zum Patentschutz nicht kennt, so zeigt sich die Erscheinung, daß früher patentierte Erfindungsgedanken mehrmals nachpatentiert werden können.

Am 25./1. 1854 erhält William Henry Thornthwaite das englische Patent 188, worin nochmals die Verwendung von Platin und Oxyden unedler Metalle geschützt wird. Als Verbesserung in der Fabrikation von Schwefelsäure wird angegeben: „Die Erfindung bezieht sich auf die Verwendung von einem katalysierenden Material, wie platinierter Asbest oder einer platinierter Substanz, welche von Schwefelsäure nicht verändert wird, von Chromsesquioxyd, Eisensesquioxyd, Mangansesquioxyd oder anderer Sesquioxide zum Zwecke die Verbindung von Sauerstoffgas (aus gewöhnlicher Luft oder anderen Quellen herrührend) in Gegenwart von schwefliger Säure herbeizuführen oder zu unterstützen, und auf diese Weise Schwefelsäure zu erzeugen“. Ich erreiche das in der Weise, indem ich Schwefelsäuregas mit der notwendigen Menge gewöhnlicher Luft gemischt über die katalysierende Substanz streichen lasse, welche vorher erhitzt wurde, oder indem ich die Gase von einem brennenden Gemisch von Schwefel und Salpeter wie sie gewöhnlich für die Fabrikation von Schwefelsäure gebraucht werden, über die erhitzte katalysierende Masse leite, wodurch eine beträchtliche Ersparnis von Salpeter erreicht wird.

Das kurz darauf erteilte englische Patent 982 von demselben Jahre an Alfr. Trueman ausgestellt, hat den Titel: Verbesserungen in der Darstellung von Schwefelsäure beim Rösten von Kupfererzen, beim Verbrennen von Schwefel und Eisenkiesen.

„Die Erfindung besteht darin, daß man die schweflige Säure, welche beim Rösten von Kupfererzen usw. erhalten wird, gemischt mit Sauerstoff oder Luft oder sonstiger Materie, welche Sauerstoff enthält, über erhitztes Platin, Eisenoxyd oder andere Substanz streichen läßt, welche in erhitztem Zustande die Eigenschaft hat, Sauerstoff mit schwefliger Säure zu verbinden und Schwefelsäure zu erzeugen“. Die Erfindung besteht ebenfalls darin, Platin, Eisenoxyd oder andere Substanz (welche in erhitztem Zustande die Eigenschaft hat, schweflige Säure und Sauerstoff zu verbinden) auf Bimsstein, gebranntem Ton oder andere ähnliche Substanz zu verteilen, zum Zweck, ein Gemisch von schwefliger Säure und Sauerstoff, atmosphärischer Luft oder andere brauchbare Substanz, welche Sauerstoff enthält, in Schwefelsäure umzuwandeln.

Im Jahre 1855 wird das englische Patent 183 an Ed. Schmersahl und Aug. Bouck ausgegeben und gibt an: „Unsere Erfindung be-