

# Zeitschrift für angewandte Chemie

Band I, S. 281—288

Aufsatzeil

16. November 1920

## Technische Moorprobleme.

Von Prof. Dr. GUSTAV KEPPELER, Hannover.

(Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker zu Hannover 1920, in der I. allgemeinen Sitzung.)

(Eingeg. am 12./10. 1920.)

Wer sich heute mit irgend einer Frage des wirtschaftlichen Lebens Deutschlands beschäftigt, kann dieses nicht tun, ohne auf die furchtbaren Wirkungen zu stoßen, die der Vertrag von Versailles und in dessen Folge das Diktat von Spaà heraufbeschworen haben. Wenn es für den Vertrag von Versailles kennzeichnend ist, daß er an alle Adern, ja an jeden einzelnen feinsten Äderchen des Blutumlaufs unseres Wirtschaftslebens den Aderlaß ansetzt, so sind die Bestimmungen von Spaà deshalb besonders gefährbringend, weil sie die Hauptschlagader des Wirtschaftslebens, die Brennstoffversorgung, aufs empfindlichste anschneiden. Die geforderten Kohlenabgaben an den Feindbund sind so weitgehend, daß, wie ich im einzelnen vor dieser Versammlung nicht auszuführen habe, unserer Wirtschaft die hauptsächlichste Grundlage entzogen wird, und daß infolgedessen das Leben der Nation, ihre Arbeit und ihr Brot in Frage gestellt ist. Es kommt hinzu, daß der lange Krieg, das Ausbleiben jeder Zufuhr, die auch jetzt infolge des schlechten Währungsstandes unseres Geldes eingeschränkt ist, eine ungeheure Rohstoffknappheit herbeigeführt hat. Dieser Zustand zwingt uns, wenn wir überhaupt an Rettung denken wollen, dazu, alle inländischen Rohstoffquellen aufzuschließen und sie so weitgehend als irgendwie möglich auszunutzen. Eine dieser noch wenig erschlossenen Quellen sind die Moore.

Sowohl die Tradition wie die Tatsache, daß es sich um massenhaftes Vorkommen eines organischen Stoffes handelt, weist auf die Verwendung als Brennstoff hin. In der Tat besitzen die Moore eine Reihe von Eigenschaften, die sie als Brennstoffquelle geeignet erscheinen lassen. Der Aufschluß der Moore läßt sich im Vergleich mit der Einrichtung einer Steinkohlen- oder Braunkohlengrube sehr viel einfacher bewerkstelligen. Kein Deckgebirge hindert uns den Zutritt zu dem Lager. Die Entwässerung der Moore ist weniger eine Wasserhebung als eine Wasserlösung. Die maschinellen Einrichtungen sind verhältnismäßig einfach. Die Moore liegen meist fern von großen Industriezentren, dadurch sind die Lebensbedingungen für heranziehende Arbeiter günstiger, und diese finden die Möglichkeit vor, über kurz oder lang auf dem abgebauten Moore für sich und ihre Nachkommen eine Stätte zu schaffen, auf der durch eigener Hände Arbeit dem Boden die Nahrung abgerungen werden kann. Gerade von dem Gesichtspunkte aus betrachtet, daß die Entwicklung der Brennstoffgewinnung sich rasch vollziehen soll, bieten also die Moore manches günstige Moment. Es ist notwendig, darauf hinzuweisen, daß die Lage der Moore sich auf viel weitere Gebiete unseres Landes zerstreut zeigt, als das Vorkommen von Braunkohlen und Steinkohlen. Ein breiter Gürtel von Mooren folgt der Nordsee- und über Schleswig-Holstein hinweg der Ostseeküste, von Holland bis in das Baltenland hinein; und in ähnlicher Weise sind am Fuße der Alpen als Folge der ehemaligen Eiszeit reichliche Moorvorkommen verbreitet. Dadurch ist es möglich, in vielen Einzelbetrieben eine Brennstoffgewinnung zu betätigen, die die nächste Nachbarschaft mit Torf versorgt. Und das erscheint, da ja der Kohlenmangel gleichzeitig eine Erschwerung des Verkehrs bedeutet, von besonderer Wichtigkeit, weil so Transporte über große Strecken verhindert werden und eine Entlastung unserer Verkehrsmittel herbeigeführt werden kann.

Die Gewinnung des Brenntorfs vollzieht sich in verschiedener Weise. Vorausgehen hat nach Möglichkeit eine Entwässerung des Moores, die einerseits die Möglichkeit schafft, daß das Wasser, das im Moore auf Grund seiner Entstehung vorhanden ist, abfließen kann, und andererseits die Moormasse selbst so weit festigt, daß sie Mensch und Tier, sowie maschinelle Transportmittel und Maschinen trägt. In manchen Fällen wird von einer weitgehenden Entwässerung abgesehen, insbesondere bei Austorfung von Niedermooren, die aber auf das Notwendigste beschränkt werden sollte, da gerade die Niedermoore mit relativ geringen Mitteln in ein hervorragendes Wiesen- und Weideland übergeführt werden können.

Die einfachste Art, den Rohtorf, so wie er im Moore vorliegt, in Brenntorf zu verwandeln, ist das Stechen des Torfes in ziegelförmigen Stücken, die wir „Soden“ nennen. Handelt es sich um einen Rohtorf, der weitgehend vertorft ist, so ist der so gewonnene

Rohtorf schon von recht beträchtlicher Güte. Vielfach aber besitzt der so gewonnene Torf nur sehr geringe Dichte. Er ist entsprechend den verschiedenen Schichten des Moores sehr ungleichmäßig, nimmt, erneut dem Einfluß der Feuchtigkeit ausgesetzt, etwa beim Regen, erhebliche Wassermengen auf und neigt vor allem dazu, zu zerbröckeln. Um diese Mängel zu beseitigen, kann der Torf eine Verdichtung erfahren und zwar dadurch, daß die wenig zersetzen Teile eine weitgehende Zerkleinerung erfahren und gleichzeitig mit dem durch die Vertorfung entstandenen Humus innig vermengt werden. Dem Humus sind kolloide Eigenschaften eigen, wie sie Quellungs-kolloide etwa von der Art des Leims, des Tones usw. besitzen. Beim Trocknen dieser Kolloide findet eine sehr große Schwindung statt. Ist nun durch die Zerkleinerung des noch mehr oder weniger erhaltenen Pflanzenmaterials dessen sperrige Struktur beseitigt, so kann die durch die Knet- und Mischarbeit erzielte Masse weitgehend schwinden und dadurch eine entsprechende Verdichtung erhalten. Dieser in der verschiedensten Weise herstellbare Knettorf (Maschinenformtorf, Breitorf, Backtorf, Streichtorf usf.) ist viel gleichmäßiger, und seine Neigung zum Krümeln geringer. Vor allem aber ist er dichter. Während selbst bei gutem Stichtorf ungefähr 250 kg auf den cbm gehen, ist das Schüttraumgewicht eines cbm Knettorf mindestens 350 kg; bei der gleichen Torfart sind also bei Stichtorf nur 855 000 WE, bei Knettorf 1 225 000 WE. im cbm aufgestapelt. Dieses ist für alle Teile der Verwendung, bei der Lagerung, beim Transport und vor allen Dingen bei der Feuerung von der größten Bedeutung. Nur ein Mangel ist noch geblieben, die Unregelmäßigkeit der Form, die teils in der verhältnismäßig primitiven Herstellung, teils in dem ungleichmäßigen Schwinden beim Trocknen begründet ist. Man hat geglaubt, diesen Fehler beseitigen und eine weitere Verdichtung herbeiführen zu müssen dadurch, daß man den Torf zerkleinert, noch weiter trocknet und nun in Pressen, wie sie in der Braunkohleindustrie allgemein üblich sind, brikettiert. Dieser Weg mußte verlassen werden, weil das Ausgangsprodukt, der feldtrockene Torf, wesentlich teurer wird, als die Rohbraunkohle, die in ungeheurer Mächtigkeit ansteht und auf relativ einfache Weise zur Brikettspresse gebracht werden kann. Es ist aber doch historisch bemerkenswert, daß die Presse, die heute wohl in Tausenden von Exemplaren dazu dient, das uns allen bekannte bequeme Produkt, das Braunkohlenbrikett, herzustellen, ursprünglich erfunden ist zur Brikettierung von Torf und zwar Mitte der fünfziger Jahre des vorigen Jahrhunderts von dem bayerischen Postrat E x t e r . Die Sammlung unseres Institutes besitzt Originalstücke von solchen Torfbriketts, die im Jahre 1856 bei München und im Jahre 1857 in Neustadt a. R. hergestellt sind. Diese über 60 Jahre alten Beweisstücke zeigen, daß technisch die Brikettierung des Torfes durchaus möglich ist, aber wirtschaftlich läßt sie sich vorläufig nicht durchführen<sup>1)</sup>. Ich glaube auch, man kann auf diese Veredelung des Brenntorfs verzichten. Auch bei der Braunkohle macht ja der Brikettierungsvorgang einen so erheblichen Aufwand an Wärme und Erhaltungskosten notwendig, daß wir in diesen Zeiten der Not die Anwendung dieses Verfahrens einschränken sollten.

Die Grundlage aller praktisch durchgeführten Torfgewinnungsmethoden ist die Trocknung auf dem Felde. Diese hat eine ganze Reihe von Nachteilen. Sie zwingt uns, große Massen zu bewegen. Der Wassergehalt des Rohtorfes, so wie wir ihn im Moore finden, schwankt zwischen 85 und 95%. Man kann wohl sagen, daß er im allgemeinen unterschätzt wird, und daß er selten unter 90% fällt. Wir müssen also, um 100 kg Torfrockensubstanz zu erhalten, von vornherein durchschnittlich 1 t bewegen. Ferner erfordert das Ausbreiten des Torfes zum Trocknen ungemein große Flächen und damit entsprechende Bewegungsarbeit, um den geförderten Torf zum Trocknen auszulegen. Man kann rechnen, daß man je ha Fläche einschließlich des Trockenfeldes nur etwa 200 t trockenen Brenntorf im Jahre erhalten kann. Sie erkennen daraus, daß dies zu sehr umfangreichen Anlagen für eine gewisse Produktion führt. Zwar leisten uns Sonne und Wind die Trockenarbeit auf die billigste Weise, aber unser Klima beschränkt die Zeit der Torfgewinnung. Spätfroste im Frühjahr und Frühfröste im Herbst begrenzen die Torfgewinnung durchschnittlich auf 100 Tage, wenn sie auch da und dort auf 120 und 130 Tage erhöht werden kann. Dieser Faktor beeinträchtigt die Produktion und erschwert die Ver-

<sup>1)</sup> Die Exterschen Anlagen sind nicht die einzigen geblieben. Im Laufe der Jahre sind rund ein halbes Dutzend Torfbrikettfabriken entstanden. Sie sind aber immer der Konkurrenz mit den anderen Brennstoffen unterlegen.

zinsung und Amortisation der durch die Verhältnisse erzwungenen, sehr ausgedehnten Anlagen.

Die geschilderten Umstände behaften die Torfgewinnung mit überaus schwerwiegenden Mängeln, und es war das Bestreben von Generationen von Erfindern, diese Mängel zu beheben, dadurch daß die großen Wassermengen, die der Rohtorf im natürlichen Zustande enthält, auf künstlichem Wege von der Trockensubstanz geschieden werden sollen. Der Vergleich des Heizwertes, der in den Trockensubstanz des Rohtorfs steckt, mit der Wärmemenge, die aufgewandt werden müßte, um die mit der Trockenmasse vergesellschaftete Wassermenge zu verdampfen, zeigt, daß durch einfaches Erhitzen eine künstliche Trocknung nicht durchführbar ist. Dagegen ist theoretisch betrachtet das mechanische Abpressen des Wassers sehr wohl möglich, denn die Arbeit, die aufgewandt werden muß, um Wasser aus dem Rohtorfe auszupressen, ist wesentlich geringer als die Arbeit, die der Verdampfungswärme der gleichen Wassermenge äquivalent ist. Aber der technischen Durchführung des Abpressens steht der bereits vorerwähnte kolloidale Charakter des Torfes im Wege. Das Abfließen des Wassers aus dem Innern eines unter Druck stehenden Torfkuchens vollzieht sich so langsam und mit so beschränktem Erfolge, daß auch die Durchführung dieses Verfahrens nicht ohne weiteres möglich ist. Alle früheren Versuche, auf mechanischem Wege die Entwässerung des Torfes durchzuführen, sind deshalb gescheitert. Die neueren Erfinder haben deshalb zu dem Hilfsmittel gegriffen, vor der Pressung eine Veränderung des Zustandes des Torfes zu vollziehen. Es kommen hierfür alle Maßnahmen in Frage, die eine Verringerung der Dispersität des Torfes herbeiführen. Elektrolyte z. B., die Kolloide aus ihren Lösungen ausfällen, die eine Koagulation herbeiführen, verändern auch den Torf in der Richtung, daß die Trennung der festen und flüssigen Phase unter Druck sich leichter vollzieht. Ein anderer Weg ist der, den Brune und Horszt beschritten haben, und der nun von der „Gesellschaft für maschinelles Druckenwässerung“ in Uerdingen durchzuführen angestrebt wird, daß man den Rohtorf mit Trocken-torf mischt, dadurch filtrierende Kanäle in den Torf hineinbringt und so den Preßkuchen gewissermaßen in eine ungeheuer große Anzahl winziger, von Filterflächen umgebener Teile zerlegt. Dieses Verfahren ist auch dadurch ausgezeichnet, daß eine ununterbrochen arbeitende, mit großer Ingenieurkunst durchgebildete Presse für die Durchführung erdacht ist. Doch haftet diesem Verfahren der Nachteil an, daß ein großer Bruchteil des Trockentorfs immer wieder durch die Apparatur hindurchgeschleppt wird und dadurch die Ausbeute an fertigem Torf verhältnismäßig gering ist. Eine sehr interessante Methode der künstlichen Torfentwässerung ist die vom Grafen Schwerin erfundene, auf der Erscheinung der elektrischen Endosmose beruhende. Auch hier ist technisch der Erfolg vorhanden. Unter dem Einfluß des elektrischen Spannungsgefälles trennt sich, wenigstens in den Anfangsstadien des Prozesses, das Wasser glatt vom Torf. Das Verfahren erfordert aber so umfangreiche apparative Einrichtungen, daß bis jetzt der Beweis nicht einwandfrei erbracht werden konnte, daß das Verfahren im Großen mit wirtschaftlichem Erfolg durchgeführt werden kann.

Von den Verfahren, die die Zerstörung der kolloiden Natur, des leimigen Zustandes des Rohtorfs anstreben, ist am erfolgreichsten die von Ekenberg eingeführte Erhitzung unter Druck. Dadurch wird der schleimige Zustand des Torfes mehr und mehr in einen pulvigen umgewandelt. Ja, wenn man bei höheren Temperaturen, ungefähr 180°, arbeitet, so wird die gekeimte Veränderung des Torfes herbeigeführt und darüber hinaus eine beginnende Zersetzung des Torfes erreicht, die zu einer geringen Erhöhung des Heizwertes und in ihrem weiteren Fortgang zu jener künstlichen Inkohlung führt, die uns Bergius in seinem bekannten Versuch der künstlichen Kohlenentstehung gelehrt hat. Der so veränderte Torf läßt bei der Pressung das Wasser leicht abfließen, so daß man beim Pressen ein Produkt erhält, daß entweder ohne weiteres der Vergasung zugänglich ist oder leicht künstlich auf vollkommen Trockenheit zu bringen ist. Dieses Verfahren ist von der englischen Gesellschaft „Wet-Carbonisation“ in Dumfries in einer großen Anlage durchgebildet, wo es technisch zur Zufriedenheit arbeitet und den Engländern während des Krieges einen Brennstoff von besonderen Eigenschaften lieferte, dessen verhältnismäßig geringe Rauchentwicklung ihn für die Beheizung von Unterseebooten und Schützengrabenunterständen geeignet erscheinen ließ. Freilich, und das ist wohl der schwierigste Punkt bei diesem Verfahren, ist die Wärmebilanz des Verfahrens noch recht ungünstig. Der Wärmeaufwand ist sehr groß, so daß einem von dem schwedischen Professor Rose erstatteten Bericht zufolge 121 t englischer Steinkohle aufgewandt werden mußten, um 136 t Briquettes dieses veredelten Torfes zu erhalten. Es ist deshalb notwendig, die Wärmewirtschaft des Verfahrens wesentlich zu verbessern, die namentlich dadurch erreichbar wäre, daß eine weitgehende Regeneration der im Prozesse selbst aufgewandten Wärme erzielt würde.

Auf dem Gedanken von Ekenberg aufbauend, hat sich darum eine Reihe von Erfindern daran gemacht, den Prozeß technisch und wärmewirtschaftlich besser durchzubilden. Ich nenne in dieser

Beziehung ten Bosch, dessen Verfahren durch eine deutsche Studiengesellschaft in einer im Bau begriffenen Versuchsanlage geprüft werden soll, Baurat Lentz und andere. Ich kann die technischen Einzelheiten dieses Verfahrens hier nicht näher bezeichnen, aber so viel wird jedem klar sein, daß die Durchführung eines solchen Prozesses technisch sehr schwierig ist, und daß mit ganz erheblichen Anlage- und Betriebskosten zu rechnen sein wird. Das gewonnene Produkt ist in normalen Zeiten von verhältnismäßig geringem Werte, und es wird deshalb immer schwierig sein, durch den Erlös aus dem veredelten Torf ein so kompliziertes Verfahren zu decken. Es liegt deshalb der Gedanke nahe, wertvolle Nebenprodukte beim Prozeß zu suchen, die die wirtschaftliche Bilanz des Verfahrens günstiger gestalten. Diesen Weg zu beschreiten, hat Herr Paul Bratt, Oldenburg, in Angriff genommen, der durch eine ähnliche Behandlung wie die bereits geschilderte, den Torf so verändert, daß er leichter abpreßbar wird, bei der Vergasung des Produktes eine größere Ausbeute an wertvollem Schwelprodukt liefert und gleichzeitig im Preßwasser ein merkwürdiges, verschiedenen Verwendungen zugängliches Nebenprodukt erhält, so daß auf diesem Gebiet neue Perspektiven eröffnet sind. Ich gebe auch die Hoffnung nicht auf, daß wir die technisch und wirtschaftlich befriedigende Form für die Durchführung dieser Verfahren finden werden, um das wichtigste aller technischen Moorprobleme zu lösen: Die Torfgewinnung aus der Gebundenheit des kurzen Saisonbetriebs zu lösen.

Ganz allgemein muß jedoch das Folgende gesagt werden: Derartige Verfahren, die den Rohtorf unter Druck auf hohe Temperatur erhitzen, das veränderte Torfpreßwasser vom Festen scheiden und eine Regeneration der aufgewandten Wärmemengen erzielen, ja, gar Nebenprodukte, die in geringer Konzentration im Preßwasser enthalten sind, gewinnen wollen, erfordern eine technische Durchführung für die Apparatur, die eine sehr große Anzahl einzelner Probleme enthält, von denen jedes einzelne für sich die beste Lösung erfordert, um zu seinem technischen und wirtschaftlichen Erfolge zu kommen. Erfahrungsgemäß ist es aber nur in den seltensten Fällen dem Erfinder gegeben, für alle diese einzelnen Probleme die besten Lösungen zu finden, und es wäre deshalb wünschenswert, daß eine innigere Zusammenarbeit der Erfinder auf diesem Gebiete stattfände. Aber gerade daran mangelt es bis jetzt. Jeder einzelne glaubt, auf eigenen Füßen stehend diese umfassenden, die vielseitigsten Kenntnisse und viele schöpferische Ideen erfordern Probleme lösen zu können. Um hier Besserung zu schaffen, ist in weit größerem Umfange als bis jetzt eine Zusammenarbeit der an diesen Problemen interessierten Erfinder herbeizuführen.

Vorläufig liegt nun die Sache so, daß uns die Brennstoffnot zwingt, möglichst rasch möglichst viel Brenntorf zu erzeugen, und wir haben deshalb keine Zeit, auf den Erfolg dieser Arbeiten zu warten, sondern es bleibt die Hauptaufgabe, mit den gegebenen Methoden die Brenntorfgewinnung zu erhöhen und ihre Methoden zu verbessern. Es muß hinzugefügt werden, daß auch die Methoden der Brenntorfgewinnung manches zu wünschen übrig lassen. Vor allem erfordern sie in den meisten Fällen noch einen viel zu großen Aufwand an menschlicher Arbeit. Es ist deshalb der Technik die Aufgabe gestellt, auf diesem Gebiete Wandel zu schaffen, und zwar in doppelter Richtung, sowohl zum Zwecke der Verbilligung des Produktes wie zur Steigerung der Leistungsfähigkeit. Ohne das wird es nicht möglich sein, größere Unternehmungen auf Torf zu gründen, insbesondere die wünschenswerte Ausgestaltung von Überlandzentralen, die, wie uns die Zentrale in Wiesmoor bei Aurich zeigt, von großer wirtschaftlicher Bedeutung sind, zu erzielen.

Was nun die Verfeuerung des so gewonnenen Torfes betrifft, so ist zu berücksichtigen, daß man heute in vielen Fällen keine besonderen Feuerungen für Brenntorf herstellen kann, sondern daß nach Möglichkeit die vorhandenen Feuerungen verwendet werden müssen. In diesem Falle wäre es das Günstigste, eine Zerkleinerung des Torfes herbeizuführen, weil die grobstückigen Soden es ungemein erschweren, mit der richtigen Luftmenge zu verbrennen. Eine solche Zerkleinerung hat auch den Vorteil, daß man die häufig vorhandenen mechanischen Beschickungseinrichtungen verwenden kann. Auf alle Fälle empfiehlt es sich, mit erheblicher Schichthöhe und geringem Zuge zu verbrennen. Noch besser ist es, wenn man besondere Feuerungen mit Treppenrostern oder gar eigentliche Halbgasfeuerungen anwendet. Sehr aussichtsreich erscheint auch die Verfeuerung von Torfpulver zu sein, wobei man mit geringerer Mahlarbeit und schwächerer Vortrocknung als bei Steinkohlenstaubfeuerung auskommt.

Die Vergasung des Torfes mit Gewinnung der Nebenprodukte, vor allem mit Ammoniakgewinnung hat einen bedeutenden Rücksehlag erlitten, weil das erste größere Unternehmen, das für dieses Verfahren gegründet wurde, einen wirtschaftlichen Mißerfolg hatte, was in erster Linie darin begründet war, daß die Torfgewinnung viel zu teuer wurde. Trotzdem glaube ich, daß die Wiederaufnahme des Verfahrens bei besserer Vorbereitung der Torfbeschaffung günstigere Erfolge bringen dürfte.

Weiter hat die Entgasung des Torfes, deren Hauptprodukt bis jetzt die Torfkohle ist, recht große Bedeutung. Die

hauptsächlichste Torfart unserer großen westdeutschen Moore, der Hochmoortorf, zeichnet sich durch einen sehr geringen Aschengehalt aus, so daß auch der gewonnene Torfkoks nur 2–3% Asche enthält. Sein Schwefel- und Phosphorgehalt ist ungemein gering, und dadurch ist er in vieler Beziehung der Holzkohle gleichwertig, wenn nicht überlegen. Die Gewinnung der Nebenprodukte ist noch wenig entwickelt, obwohl die wissenschaftliche Untersuchung schon jetzt zeigt, daß wertvoller Teer, Ammoniak, Essigsäure und auch etwas Holzgeist in den Entgasungsprodukten enthalten sind. Eine noch gründlichere Untersuchung der Nebenprodukte und das Studium der Entgasungsbedingungen könnte uns einen Weg zeigen, der die Torfverkohlung noch wirtschaftlicher gestalten ließe. Für die Gewinnung der Nebenprodukte müßten auch noch eigene Methoden ausgebildet werden, bei denen besonders das reichliche Vorkommen von Schwelwasser, das die wasserlöslichen Produkte stark verdünnt, mehr Berücksichtigung finden müßte, wie das heute der Fall ist. Um aber solche Arbeitsweisen einführen zu können, ist es notwendig, daß diese Industrie einen größeren Umfang annimmt, so daß auch für die besondere Verarbeitung der Produkte ausreichend Material zur Verfügung steht<sup>2)</sup>. Ferner ist, wie für alle Zweige der Torfverwertung wichtig, auch den Gestehungspreis des Rohtorfes weitgehend zu verbilligen, weil bei keinem anderen Gebiete der Preis des Rohtorfes so stark ins Gewicht fällt wie hier, wo für die Erzeugung von 1 t Torfkohle 3 t Torf notwendig sind.

Damit haben wir schon hinaufgegriffen auf ein Gebiet, das über den eigentlichen Brennstoff hinaus die Moore zur Rohstoffquelle der verschiedensten Arten macht. Es wäre natürlich in hohem Maße wichtig, die großen Massen, die im Moore lagern, als solche den verschiedensten Verwendungen zuzuführen, dazu ist aber nötig, daß wir eine gründliche Kenntnis der chemischen Zusammensetzung der Torfarten besitzen. Ansätze sind dazu vorhanden. Man hat sich in den letzten Jahren besonders mit den Humussäuren beschäftigt, wodurch viel Interessantes zutage gefördert wurde, wenn auch die Untersuchungen vorwiegend physikalisch-chemische Interessen berücksichtigten. Es handelte sich um die Streitfrage, ob die Humussäuren eigentliche Säuren sind, oder ob ihre Säurewirkung durch Adsorptionserscheinungen hervorgerufen sind. Durch Tacke und seine Mitarbeiter ist der eigentliche Säurecharakter erwiesen und durch Ehrenberg und Bahr gezeigt, daß beide Erscheinungen, die Adsorption und die Säurewirkung, nebeneinander hingen, so daß auch der ursprünglich von Baumann und Gully vertretenen Ansicht, die einzige Adsorption annahm, Gerechtigkeit zuteil wurde. Neuerdings hat nun auch Odén umfangreiche Untersuchungen veröffentlicht, die ganz auf physikalisch-chemischem Gebiete liegen. Die Erkenntnis des chemischen Aufbaues ist nicht soweit gefördert, und doch wäre dieses von hoher Bedeutung, schon allein deshalb, weil solche Aufklärungen auch geeignet sind, in unsere Kenntnisse vom Werden der Kohlen und von ihrer chemischen Natur Licht zu bringen. Es ist zwar zu erwarten, daß wir eine große Reihe chemischer Individuen in dem Komplex, den wir Humus nennen, auffinden werden, aber ebenso sicher wird sein, daß darin Körper zutage gefördert werden, die der verschiedensten Verwendung fähig sein können. Schon jetzt liegen Ansätze hierfür vor, die Verwendung der Humate für Abwasserreinigung, zur Emulgierung von Desinfektionsmitteln, für die Durchführung des Gießverfahrens in der Tonindustrie usw. Ja, in früheren Jahrzehnten ist der Versuch gemacht worden, die Humussubstanz zu Gärbereizwecken heranzuziehen.

Wenn diese Versuche sich auf die Verwertung der im Torf am meisten zersetzen Produkte stützen, so sind auch auf der anderen Seite ebenso bemerkenswerte Versuche zur Verwertung des weniger zersetzen Torfes. Durch eine Methode, die sich auf die Bestimmung der Kohlenhydrate oder auf die Löslichkeit der Kohlenhydrate und Polysaccharide in 70%iger Schwefelsäure gründet, konnten wir zeigen, daß der jüngere Moostorf, der in großer Mächtigkeit die Schichten stark zersetzen Hochmoores überlagert, einen ganz geringen Zersetzunggrad zeigt, daß in ihm noch ein großer Bruchteil, rund  $\frac{3}{4}$ , des ursprünglichen Pflanzenmaterials vorhanden ist. Diese Massen organischen strukturierten Materials fordern den Naturforscher heraus, nach Verwendungen zu sinnen. Gerade die Tatsache, daß es sich um ein Material handelt, das dem Pflanzenstoffe nahestehst, lenkt auf den Gedanken hin, diese ergiebige Rohstoffquelle in mehr oder weniger mittelbarer Form der Ernährung des Menschen zuzuführen. Eine besonders wichtige Anwendung in dieser Richtung findet ja der Moostorf bereits als Torfstreu, wo er einerseits den Dungewert der tierischen Auswurfstoffe aufnimmt und erhält und andererseits im Acker selbst die günstigsten Wirkungen herbeiführt. Es ist aber auch weiter denkbar, daß man durch chemische oder biologische Veränderungen dieses Moostorfes ihn selbst in höherem Maße zum Dünger macht. Von Koch in

<sup>2)</sup> Es ist aus diesem Grunde zu verurteilen, daß in einer vielfach verbreiteten Reklameschrift empfohlen wird, kleine Kokereien zu gründen. In diesem Falle ist eine irgendwie nutzbringende Nebenproduktengewinnung ausgeschlossen. Dann ist es richtiger, auf Nebenprodukte zu verzichten und zu „meilern“.

Göttingen und Pringsheim ist gezeigt worden, daß gewisse freilebende Bodenbakterien den Stickstoff der Luft zu assimilieren imstande sind, wenn sie in Gemeinschaft mit Cellulose zersetzen Bakterien leben. In dem mir unterstellten Institute gelang es nun, zu zeigen, daß der Torf an die Stelle der Cellulose treten kann, jedoch ist die willkürliche Führung des Prozesses im Großen noch mit Schwierigkeiten verknüpft. Es erscheint aber auch nicht ausgeschlossen, durch geeignete Veränderungen diesen jungen Moostorf unmittelbar als Futtermittel geeignet zu machen, wozu er an sich nicht geeignet ist. Man kann weitergehen und hoffen, daß man durch geeignete Veränderung dieses Moostorfes aus ihm die Kraftquellen für eiweißaufbauende Lebewesen schafft, die dann unseren Nutzieren als Futter dienen können. Doch solche Ziele sind etwas weit gesteckt.

Eine gewisse Bedeutung hat auch die Verwertung einer besonderen Hochmoorplanze, des sog. Wollgrases. Bestimmte Teile des Wollgrases enthalten Zellstofffasern, die sich im Moore sehr wohl erhalten haben. Es ist schon seit längerer Zeit gezeigt, daß diese Fasern sich sehr wohl als Fasermaterial für Textilzwecke eignen, und man hat im Kriege eine Reihe von wichtigen Verwendungen gefunden. Für eine dauernde Ausnutzung dieses Fasermaterials ist die Gewinnung zu schwierig und wenig ergiebig. Sobald Mittel und Wege gefunden sein werden, eine einfache Aussonderung bei der Maschinentorfgewinnung zu erzielen, wird damit eine Quelle eröffnet, die auch auf dem Gebiete der Kleidernot zur Erleichterung beitragen könnte.

Häufiger sind auch die Versuche, den Torf zu Bauzwecken heranzuziehen. Besonders erfolgreich sind diese Versuche gewesen bei der Herstellung von leichten, gut isolierenden Baustoffen aus dem vorerwähnten Moostorf. Es sind mehrere Fabriken, die derartige Produkte herstellen, doch scheinen die eigenartigsten die von Dyckerhoff in Neustadt, „Torfoleum“ bezeichnet, zu sein. Dieses Produkt zeichnet sich durch große Leichtigkeit und Wasserbeständigkeit, vor allem aber auch durch starkes Isolierungsvermögen aus, so daß es in vielen Dingen als Korkersatz bezeichnet werden kann. Diese Gegenstände haben schon im Kriege eine ganz beachtenswerte Rolle gespielt, unter anderem dienten sie als Isolierungsmittel für die Außenwände der Unterseeboote. Auch der Kartuschdeckel aus Moostorf für das hygroskopische Ammonpulver wäre hier zu gedenken. Bei diesen Baustoffen handelt es sich um Sondererzeugnisse. Es wäre aber wünschenswert, den Torf in weitergehendem Maße zur Linderung der Baustoffnot heranziehen zu können. Besonders wichtig wäre gerade in den Mooren, wo häufig Ton und Lehm fehlt, einen Baustoff zu haben, den die Siedler selbst mit dem im Moore vorhandenen Mitteln herstellen könnten. Dieses erscheint durchaus nicht undenkbar. Versuche, die in dem mir unterstellten Institute vorgenommen sind, berechtigen zu den besten Hoffnungen.

Verehrte Anwesende! Sie sehen, es ist eine ganze Reihe von Möglichkeiten vorhanden, bei denen die Moore als Rohstoffquelle dienen können. In vielen Punkten ist die Gabe, die der Quelle entströmt, ohne weiteres greifbar, vielfach sind die Mittel schon gegeben, um ihre Gaben zu veredeln und sie entfernten Verwendungsgebieten zuzuführen, aber ebenso häufig wird es notwendig sein, auf dem Wege der Forschung zu neuen Erkenntnissen vorwärts zu dringen, der Natur unbekannte Eigenschaften und neue Wege abzulauschen, um die gesteckten Ziele zu erreichen. Diese Ziele sind aber so wichtig, daß sie auch die Beschreibung eines langwirigen und mühseligen Weges lohnen. Handelt es sich doch, wie wir sehen, um die Befriedigung der ursprünglichsten Bedürfnisse des Menschen: sich zu nähren und sich zu kleiden, sich ein Heim zu schaffen, das vor den Unbillen der Witterung schützt und seine Räume in der Winterkälte zu erwärmen und weit darüber hinaus die Grundlage zu schaffen für die vielseitigste gewerbliche Tätigkeit.

[A. 196.]

## Das Einspruchsverfahren.

Von Patentanwalt Dr. JULIUS EPHRAIM, Berlin.

Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker in Hannover 1920, in der Fachgruppe für gewerblichen Rechtsschutz.

(Eingeg. 21.9. 1919.)

### 1. Die Stellung des Einsprechenden.

Das Patentgesetz kennt kein besonderes Einspruchsverfahren, vielmehr ist dasselbe lediglich ein Teil des Erteilungsverfahrens, welches beim Vorliegen eines Einspruches in gleicher Weise verläuft, wie beim Fehlen desselben (Dunkhase, Gewerblicher Rechtsschutz 1907, S. 1). Obgleich das Patentamt nicht an die Anträge und Ausführungen des Einsprechenden gebunden ist, sondern auch von sich aus weiteres Material berücksichtigen kann (Dunkhase), ist der Einsprechende doch die Stellung einer Partei<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Für die Parteistellung des Einsprechenden: Isay (3. Aufl.), S. 456, Ephraim, Gewerblicher Rechtsschutz 1907, S. 397.