

Hielt ich schon früher die Bezeichnung „optisch leere Erdöle“ lediglich auf Grund der Tatsache, daß die betreffenden Öle eine Drehung des polarisierten Lichtes nicht in die Erscheinung treten lassen, für unberechtigt, weil man ja nicht wissen konnte, ob nicht bloß neutrale Mischungen gleich stark rechts- und linksdrehender Komponenten vorliegen, eine Möglichkeit, auf die ich bereits hingewiesen habe, so sollte meines Erachtens nach obigen Resultaten dieser Ausdruck insolange vermieden werden, als nicht festgestellt ist, daß das in Frage stehende Erdöl in der Tat keine optisch aktiven Bestandteile, scien es nun Racemate oder zufällig neutrale Mischungen ungleicher Komponenten, enthält, denn auch Racemate sind nicht optisch leer.

Es dürfte sich in der Folge empfehlen, optisch inaktiv erscheinende Fraktionen der Erdöle darauf zu prüfen, ob sie nicht durch Erhitzen auf 350—360° im zugeschmolzenen Rohr rechtsdrehend werden. Ich zweifle nicht daran, daß man da oder dort damit bei sorgfältiger Arbeit einen positiven Erfolg haben wird. Überhaupt müssen wir das Erdöl, soweit es im Polarimeter optische Aktivität zeigt, als ein noch in langsamer Umwandlung begriffenes Naturprodukt ansehen, denn nach den bis jetzt festgestellten Gesetzmäßigkeiten gehen optisch aktive Körper mit der Zeit von selbst, rascher beim Erwärmen, durch Racemisierung oder intramolekulare Umlagerung in nicht drehende Racemate oder optisch inaktive Produkte über. Bei den aktiven Erdölen ist dieser Prozeß noch nicht beendet.

Auch die Anwesenheit niedermolekularer Äthylenkohlenwasserstoffe ist ein Symptom nach statthabender Umwandlung, da dieselben mit der Zeit von selbst zu hochmolekularen Schmierölen polymerisieren müssen oder auch unter Wärme- und Druckwirkung zu Naphthenen isomerisieren können.

Es sind jetzt fast genau 20 Jahre her, daß ich die Hypothese der Bildung des Erdöls aus Fettüberresten aufgestellt habe; am 28. Mai 1888 nämlich ist meine Arbeit über die Umwandlung des Fischtrans und anderer Fettstoffe durch Erhitzen unter Druck in künstliches Erdöl bei der deutschen chemischen Gesellschaft in Berlin eingelaufen. In diesen 20 Jahren ist über die Frage der Bildung des Erdöls viel gearbeitet und viel gestritten worden. Wir sind aber heute mit vereinten Kräften wenn auch noch nicht zur definitiven Entscheidung, so aber doch ein gut Stück weiter gekommen und an einem gewissen Ruhepunkt angelangt. Die anorganische Hypothese, gegen welche sich meine ersten Arbeiten in erster Reihe richteten, muß ausscheiden, womit jedoch nicht gesagt sein soll, daß sich nicht unter ganz besonderen Bedingungen kleine Mengen Erdöl durch „vulkanische“ Prozesse gebildet haben. Jedenfalls aber sind unsere großen Petroleumlager in ihrer Entstehung auf organische Reste zurückzuführen. In der kontroversen Frage, ob pflanzliche oder ob tierische Reste das Substrat für das Erdöl abgegeben haben, sind wir dagegen zu einem Kompromiß geführt worden, der schon im Hinblick auf den Satz, daß wir in der Natur im allgemeinen keine Fauna ohne Flora und keine Flora ohne Fauna haben, von Anfang an aus weiter Ferne winkte. In der Tat nehmen heute weitaus

die meisten Geologen und Chemiker gemischtes tierisches und pflanzliches Rohmaterial an. In beiden Fällen aber müssen es in der Hauptsache Fettstoffe, scien es nun flüssige oder feste Fette und Wachse, gewesen sein, aus denen das Erdöl sich gebildet hat.

## Über Gewinnung von schwefelsaurem Ammonium und von Kraftgas aus Torf<sup>1)</sup>.

Von Dr. A. FRANK.

(Eingeg. d. 9./6. 1908).

Die Entwicklung der Elektrotechnik in den beiden letzten Jahrzehnten hat auch für chemische und metallurgische Industrie bereits wichtige Ergebnisse geliefert, wird aber, wie man sicher voraussagen darf, sowohl auf technischem wie auf wirtschaftlichem Gebiete noch weitere und bedeutsamere Resultate bringen. Während früher bei den Prozessen des Chemikers und Metallurgen die Gewinnung der dafür nötigen Energie meist durch eine chemische Aktion, die Verbrennung, eingeleitet werden mußte, tritt bei Zuhilfenahme der Elektrizität das umgekehrte Verfahren ein, indem dort Energie in Wärme verwandelt wird. Bei denjenigen chemischen Prozessen, welche mit Hilfe der Elektrizität durchgeführt werden können, ist man also nicht so sehr auf die massenhafte Verwendung von Brennstoffen angewiesen, als auf Ausnutzung von Elementarkräften, welche Energie zu billigsten Preisen liefern. Die elektrochemischen, resp. elektrothermischen Verfahren bieten aber auch in vielen Fällen die Möglichkeit einer direkten und sehr konzentrierten Einwirkung der Energie auf das zu behandelnde Material und damit eine bedeutende Vereinfachung und Verbilligung an der Apparatur, sowie eine Ersparnis an Kraftaufwand, während selbst unsere besten Heizeinrichtungen in bezug auf Ausnutzung der Brennstoffe noch viel zu wünschen übrig lassen.

Die billigsten und leichtest greifbaren Elementarkräfte bieten nun die Wasserkräfte, an denen Deutschland und besonders das norddeutsche Tiefland sehr arm ist, während andere europäische Gebiete, namentlich die Schweiz und Tirol, sowie Schweden und Norwegen, ferner Italien und auch Frankreich über solche bisher wenig benutzten Kräfte in großer Menge verfügen, und infolgedessen schon jetzt, zum Teil unter Mitwirkung deutscher Arbeit und deutschen Kapitals, wichtige Zweige der chemischen Industrie heranziehen, resp. neu ausbilden, für deren Betrieb wir mit unseren jetzigen Brennstoff- und Kraftpreisen nicht konkurrenzfähig sind.

Ich kann hierbei aus eigener Erfahrung sprechen, daß die Gesellschaft, welche das von mir und Dr. Caro erfundene Verfahren zur Bindung von Luftstickstoff im Großen durchführt, wie auch ferner die unter Mitwirkung hervorragender chemischer deutscher Fabriken gemachten Anlagen für Sal-

<sup>1)</sup> Vortrag, gehalten in der Fachgruppe für anorganische Großindustrie des Vereins deutscher Chemiker, Hauptversammlung Jena, 12./6. 1908.

petersäurerzeugung aus der Atmosphäre, ihre Hauptbetriebsstätten nach dem Auslande verlegen müßten, weil die dort erhältlichen billigen Wasserkräfte für die Kilowattstunde nur  $\frac{1}{4}$  desjenigen Preises kosteten, der in Deutschland beim Betriebe mit mineralischen Brennstoffen aufzubringen war.

Ein Wandel in diesem für die weitere Blüte und Entwicklung der deutschen chemischen Industrie bedenklichen Zustande konnte nur geschaffen werden, wenn es gelang, ihr neben den jetzt als wesentliche Wärme- und Kraftquelle dienenden mineralischen Kohlen einen anderen, bisher fast unbenutzten, weil als zu minderwertig betrachteten Brennstoff zuzuführen, von dem gerade Deutschland noch große, nahezu unerschöpfliche Ablagerungen bietet. Es sind das unsere weiten Torfmoore, die sich nicht nur in dem norddeutschen Flachlande von der Memel bis zur Ems, sondern auch in den Hochebenen Süddeutschlands in weiter Ausdehnung finden. Für mich, dessen Heimat selbst in einem dieser Moorgebiete, dem Drömling, liegt, hatte das Studium von Moor und Heide stets einen besonderen Reiz, und nachdem Liebig im Verein mit Naegele und Zöller gezeigt hatte, daß der trotz eines hohen Gehaltes an Stickstoff und Phosphorsäure unfruchtbare Moorboden durch Zuführung von Kaliumsalzen für lohnenden Ackerbau nutzbar gemacht werden konnte, habe ich bereits in der Mitte der 60er Jahre des vorigen Jahrhunderts für die Anwendung der Kalidüngung auf den Mooren all meine Kräfte eingesetzt, wie auch bereits im Jahre 1869 bei der Tagung der Wirtschaftlichen Gesellschaft für Nordwestdeutschland zu Emden die Anregung zur Bildung des Vereins gegen das Moorbrennen gegeben, aus dem später die Moorversuchsstationen und der Verein zur Förderung der Moorkultur hervorgingen. Dank der Mitarbeit dieses Vereins und namentlich auch meiner altmärkischen Landsleute Rimapau - Cunrau und Schulz - Lupitz hat die Kalidüngung gerade auf den Mooren die größten und schönsten Erfolge gebracht. So befriedigend aber diese Resultate für den Agrikulturchemiker waren, so konnte ich mir doch nicht verhehlen, daß dabei der eigentliche Wert der Moore als mächtige Brennstoffmagazine, den die Holländer bei ihrem System der Veenwirtschaft in so einfacher und für die allgemeine Landeswohlfahrt wirksamer Weise seit Jahrhunderten auszunutzen verstehen, bei der deutschen Hochmoorkultur nicht zur vollen Verwendung gelangte. Wohl waren auch in Deutschland, namentlich Bayern und Oldenburg zahlreiche Versuche gemacht, den Torf als Brennstoff für die Großindustrie und für den Eisenbahnbetrieb zu verwenden, aber sie scheiterten alle an der Schwierigkeit, die nötigen großen Massen von Torf zu trocknen, und selbst wenn dank eines günstigen Sommers diese Aufgabe einmal erfüllt war, den unter großen Kosten und Beschwerden geborgenen voluminösen Brennstoff zu transportieren und mit demselben sodann eine ausreichende und gleichmäßige Heizwirkung und Dampferzeugung zu erlangen.

Auch die auf einem derzeit mit in meinem Besitz gewesenen Hochofenwerk der Alexishütte bei Wiethmarschen ausgeführten Versuche, den Brennwert des Torfes durch Verkokung zu konzentrieren und hierdurch als Brennstoff konkurrenzfähig zu

machen, erwiesen sich als unlohnend, und dieselben Schwierigkeiten bezüglich des Trocknens und der teuren Handarbeit, mit welchen wir damals zu kämpfen hatten, sind auch bei dem neueren, mit ebensoviel Fleiß als Intelligenz durchgeführten Torfverkokungsverfahren von Ziegler bisher ebensowenig überwunden, wie bei der mit so großen Hoffnungen begrüßten elektrischen Torfentwässerung.

Um die Mitte der 90er Jahre, als zunächst durch die Ausbildung der Gasfeuerung und der Gasmaschine und sodann durch die Entwicklung der Elektrotechnik für die Schaffung großer Kraftzentralen eine neue Grundlage gegeben war, und ferner für Calciumcarbid, für dessen Massengewinnung durch die Arbeiten von Willson und Moissan der Weg erschlossen war, ein starker Begehr auftrat, nahm auch ich meine Arbeiten über Torfverwertung wieder ernstlich in Angriff. Als wesentliche und für mich unverrückbare Basis galt mir dabei, daß, da jeder Versuch, ein so minderwertiges Brennmaterial transportfähig zu machen und es in Konkurrenz mit Steinkohle oder selbst mit Braunkohle zu bringen, erfolglos bleiben müsse, eine lohnende Verwertung nur am Gewinnungsorte selbst und bei tunlicher Vermeidung von Handarbeit Aussichten auf kommerziellen Erfolg bieten könne. Da ich es also für unmöglich erkannte, den Torf nach den Industriezentren zu bringen, empfahl ich, die Industrie oder doch die Krafterzeugungsstationen mitten in das Moorgebiet zu legen, um dann die in Form elektrischer Energie gewonnene Kraft als hochgespannten Strom im näheren oder weiteren Umkreise zu verteilen und zu verwerten, während ich für die zeitweise nicht verwendbare Kraft die Herstellung von Carbid gewissermaßen als Akkumulator in Aussicht nahm.

Trotz aller Vorsicht, die ich bei Aufstellung meiner Kalkulation angewandt hatte, begegnete ich auch mit diesen Vorschlägen vielfachem Zweifel, da ganz abgesehen von dem Mißtrauen, welches unsere Kapitalisten auf Grund übler Erfahrungen allen auf Torfverwertung bezüglichen Plänen entgegenbringen, auch die anfangs große Begeisterung für Anlage von Calciumcarbidfabriken bald einer herben Ernüchterung Platz gemacht hatte, und ebenso anfangs dieses Jahrhunderts der große Rückschlag auf dem Gebiete der elektrischen Unternehmungen eintrat, dessen sich wohl jeder von uns noch erinnert. Aber diese widrigen Verhältnisse konnten bei mir die Überzeugung an der Richtigkeit meiner Pläne nicht erschüttern und dienten nur dazu, mich zur Heranziehung neuer Hilfsmittel und Verbesserungen anzuspornen. Ich habe darüber im Jahre 1904, Heft 10 unserer Vereinszeitschrift ausführlich berichtet. Konnte die bloße Ausnutzung der Heizkraft des Torfes nicht genügen, so mußten auch die anderen, in dem rohen Material enthaltenen Werte mit zu Gute gemacht und dadurch eine ausreichende Rentabilität der Torfverarbeitung sicher gestellt werden.

Bereits in den 90er Jahren hatte nun Ludwig Mond in London erfolgreiche Versuche gemacht, aus geringwertigen Steinkohlen nicht nur Kraftgas zu erzeugen, sondern durch einen besonders gearteten Betrieb der Generatoren auch den Stickstoffgehalt der Steinkohle in Form von schwefel-

saurem Ammonium besser auszubringen und auszunutzen, als dies bisher in den Gasanstalten und Kokereien möglich gewesen wäre. An diese mit bestem Erfolge durchgeföhrten Mondschen Versuche, welchen bald die Etablierung von im größten technischen Maßstabe errichteten Anlagen folgte, hat nun Herr Dr. Caro, mein Arbeitsgenosse auf dem Stickstoffgebiete, zunächst die Idee geknüpft, auch die Rückstände der Kohlenwäsche und Separation, die sogen. Waschberge, welche nur etwa 30% Kohle bei 60—65% Aschenbestandteile, aber dabei ebensoviel, ja oft mehr Stickstoff wie reine Steinkohle enthalten, jedoch bisher als lästiger Ballast auf die Halde gestürzt wurden, für die Gewinnung von Kraftgas und von Ammoniak zu verwerten. Die hierauf bezüglichen, in den Mondschen Werken in Stockton ausgeführten Versuche, lieferten überraschend günstige Resultate, über welche Herr Dr. Caro auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker in Nürnberg selbst Bericht erstattet hat. Im Anschluß hieran und auf meine Anregung begann Dr. Caro nun auch die bisher für unausführbar erachtete Vergasung von ungeformtem nassen Torf mit 40—50% Wassergehalt. Diese ebenfalls in Stockton durchgeföhrten Experimente, über welche in Heft 37, Jahrgang 1907, Seite 1592, ausführlich berichtet ist, lieferten nun so günstige Resultate, daß sich unter Mitwirkung eines rheinischen Großindustriellen, des Kommerzienrats Wahlen in Köln, eine Gesellschaft bildete, welche auf der Zeche Mont Cenis bei Sodingen i. W. eine für tägliche Verarbeitung von 50—60 t nassen Torf bestimmte Anlage errichtete, und zwar speziell zu dem Zweck, dort die sehr verschieden gearbeiteten und gelagerten nordeuropäischen Torfvorkommen für den Großbetrieb in Generatoren zu erproben.

Diese, mit allen Einrichtungen und Meßapparaten für genaueste wissenschaftliche und technische Kontrolle geplante Station sollte bereits Mitte des Jahres 1907 betriebsfertig sein. Mannigfache Hemmungen und Unstimmigkeiten, wie sich solche ja im vergangenen Jahre bei Überlastung der Fabriken mit Aufträgen überall geltend machten, haben indes die Fertigstellung der Werksanlage bis Mitte Mai dieses Jahres verzögert, so daß wir erst im letzten Drittel des vorigen Monats mit dem regelmäßigen Betrieb des Generators und zwar unter Benutzung des uns vom Preußischen Landwirtschaftsminister dafür angelieferten Quantums von 350 t = 35 Waggons Torf beginnen konnten. Diese Torfmasse, welche teils schon im Frühjahr 1907, teils erst im Frühjahr 1908 geliefert wurde und im Freien gelagert hatte, zeigte einen verschiedenen Wassergehalt, der bei den älteren Partien 42—47%, bei einzelnen erst jetzt verladenen 65—70% betrug. Der mittlere Stickstoffgehalt der regelmäßig entnommenen Durchschnittsproben war auf trockene Substanz berechnet 1,05%, der Aschengehalt im Mittel 3%. Bei einem Durchsatzquantum bis 45 t in 24 Stunden wurden bei Verarbeitung von Torfmasse mit 42—47% Wasser pro 1000 kg trockener Torfmasse aus dem Generator erhalten bis zu 2800 cbm Gas mit einem Gehalt von

17,4—18,8 Vol.-% Kohlensäure,  
9,4—11 „ Kohlenoxyd,  
22,4—25,6 „ Wasserstoff,

2,4—3,6 Vol.-% Methan,  
42,6—46,6 „ Stickstoff

und nur Spuren von Sauerstoff. Es betragen mithin die totalen brennbaren Bestandteile der Generatorgase 36—39% und der Heizwert pro cbm durchschnittlich 1400 Cal. Bei Torf mit einem Wassergehalt von 65—70% war der Kohlensäuregehalt, aber auch das Volumen der Generatorgase höher, dagegen sank die totale Menge der brennbaren Bestandteile auf 28,6 Vol.-%. Da indes Hochofengase mit 20% total Brennbarem noch zum Gasmaschinenbetrieb brauchbar sind, so würde ein aus solchem nassen Torf gewonnenes Gas von 28,6% Brennwert kein Hindernis für die Benutzung in dem Explosionsmotor, geschweige denn für Heizzwecke bilden.

Von dem normalen Generatorgas mit 36—39% brennbaren Bestandteilen wurden abgemessene Mengen zum Betriebe einer mit Prony schem Zaum abgebremsten 50 PS-Gasmaschine verwendet und dabei festgestellt, daß pro effektive Pferdekraft 2,4 cbm des Gases erforderlich waren; auch ergab die Prüfung eine nahezu vollständige Abwesenheit von Teerstaub. Da die Gesamtausbeute bis zu 2800 cbm per Tonne trockenen Torfes ermittelt war, so ergibt dies eine Leistung von 1160 PS-Stunden, und da ferner die etwa 500° heißen Auspuffgase zur Erzeugung des für den Generatorbetrieb nötigen Dampfes vollkommen genügen, und der Betrieb von Luft- und Wasserpumpe, sowie Scrubber, nur geringe Kraft erfordert, so kann man mit Sicherheit mit einem Rendement von 1000 Nutzpfördekraftstunden per Tonne trockenen Torfes rechnen, d. h. also mit einer Energiemenge, die zur Bindung von 50 kg Luftstickstoff in Form von Calciumcyanamid oder von 16—20 kg Stickstoff in Form von Salpetersäure entspricht.

Wichtiger und für den wirtschaftlichen Effekt fast noch bedeutsamer ist aber die Gewinnung des als weiteren Produktes des Generatorbetriebes erhaltenen Ammoniaks. Bei der Vergasung der gesamten organischen Torfsubstanz in einem Gemisch von Luft und überhitztem Wasserdampf findet eine weitgehende Hydrolyse der wohl aus dem Pflanzeiweiß entstandenen stickstoffhaltigen Substanzen der Brennstoffe, hier also speziell der Torfmasse statt, welche so vollkommen wirkt, daß durch Auswaschen der Gase im Schwefelsäurescrubber aus dem für die Versuche verwendeten Material 77—80% seines Stickstoffgehaltes in Form von schwefelsaurem Ammonium erhalten werden. Der bei dem Betrieb in Sodingen vergaste Torf, welcher 1,05 Stickstoff enthielt, lieferte bis zu 40 kg schwefelsaures Ammonium per Tonne. Eine in Stockton vergaste kleinere Partie Lebertorf mit 2,8% Stickstoffgehalt in der Trockensubstanz ergab nach den von Dr. Caro gemachten Feststellungen sogar 110 kg schwefelsaures Ammoniak per Tonne, entsprechend 83% des Gesamtstickstoffgehaltes. Zum vollen Verständnis dieser Resultate weise ich nur hauptsächlich hin, daß bei der Verkokung von Steinkohle in Gaswerken und Kokereien aus deren meist 1% übersteigenden Stickstoffgehalt nur 10 bis höchstens 12 kg schwefelsaures Ammoniak pro Tonne Kohle gewonnen werden. Die weiteren Nebenprodukte unseres Torfgeneratorbetriebes, also an erster Stelle der ziemlich reichlich gewonnene Teer, sowie auch

in den Kalkulationen anderer Systeme mit nicht unbedeutenden Zahlen eingesetzten Werte für Essigsäure, Holzgeist usw. haben wir außer Betracht gelassen, zunächst aus dem Grunde, weil uns bisher die Zeit für genaue Feststellung der bezüglichen Ergebnisse fehlt, sowie aber auch, weil wir der Ansicht sind, daß die Torfvergasung als Großbetrieb sich nur dann einführen kann und wird, wenn sie in ihren beiden, auf einfache Weise zu gewinnenden Hauptprodukten, also Kraft-, resp. Heizgas und Ammoniumsalze einen sicheren und ohne komplizierte Nebenbetriebe zu realisierenden Gewinn bietet. Sollte, wie es immerhin möglich ist, die Weiterverarbeitung der Nebenprodukte sich späterhin als lohnend erweisen, so ist uns das gewiß willkommen, vorläufig stellen wir sie lieber nicht in Rechnung.

Nachdem ich Ihnen so ein Resumé über die von mir seit mehr als 40 Jahren auf dem Gebiete der Moorausnutzung verfolgten Arbeiten, sowie über deren nunmehr glücklich bewirkten Abschluß, welchen ich der Mitwirkung von Dr. Ludwig Mond und Dr. Caro verdanke, Bericht gegeben habe, möchte ich auch noch in tunlichster Kürze darlegen, welche Aussichten das unter so vieler Mühe Erreichte in wirtschaftlicher und technischer Beziehung nunmehr eröffnet. Die auf Grund der bisher vorliegenden Versuche aufgestellten Kalkulationen ergeben, daß bei einem Torf, welcher nur 1—1,1% Stickstoff enthält und in feuchtem Zustande, also mit 50% Wassergehalt loco Fabrik mit 2 M pro Tonne bequem geliefert werden kann, sowie ferner bei einem, der Benutzung einer Wasserkraft gleichen, dauernden Betriebe einer Kraftzentrale von mindestens 1000 PS., entsprechend 8 Mill. PS-Stunden = rund 6 Mill. Kilowattstunden p. a. und bei Annahme reichlicher Löhne, sowie von 15% für Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals, die Jahrespferdekraft mit 40—50 M geliefert werden kann, also ebenso billig, wie sie zurzeit in Schweden und Norwegen sowie in der Schweiz an günstigst gelegenen Stellen bezahlt werden muß.

Bei den in Deutschland vorhandenen zahlreichen Moorlagern, besonders den Grünlandmooren mit einem Stickstoffgehalt von 1,5—2% und darüber reduzieren sich infolge der entsprechend höheren Ausbeute an Ammoniaksalzen die Kosten der Kraft auf ein Minimum, da dann sämtliche Aufwendungen für Rohmaterial, Löhne, Abschreibungen usw. durch den Ertrag aus der Ammoniakgewinnung gedeckt werden können. Vorbedingung für einen erfolgreichen Betrieb ist also, wie ich dies in einem Kreise von erfahrenen Industriellen wohl nicht zu erwähnen brauche, die richtige Auswahl des Moores bezüglich seiner Qualität, seiner möglichst vollkommenen Drainage und einer günstigen Lage für Gewinnung von Arbeitskräften und für Transport der Fabrikate, doch ist letzteres Moment im vorliegenden Falle von geringerer Bedeutung, weil man ja heute imstande ist, die gewonnene Energie bei Anwendung von Hochspannungsleitungen auch nach einer nicht bei der Kraftstation liegenden Fabrik zu führen. Da für den Betrieb einer 1000pferdigen Anlage pro Jahr 16 000 Tonnen feuchter Torf, entsprechend 8000 t trockenes Material erforderlich werden, und 1 ha Moor bei einer Mächtigkeit des Torflagers von 3 m 4000—4500 t trockenen Torf liefert, so besteht auch keine Sorge,

dass diese neu zu erschließende Kraftquelle bald versiegen oder versagen wird.

Wie ich schon eingangs meines Berichtes erwähnte, besitzt Deutschland noch nahezu in allen seinen Landesteilen unkultivierte Moorflächen von großer Ausdehnung, von deren insgesamt auf 400 Quadratmeilen = rund 2 250 000 ha geschätzter Fläche allein auf die Provinz Hannover 100 Quadratmeilen, auf Oldenburg 70, auf Pommern 55, auf Ostpreußen 35, auf Rheinland nur im Gebiet der Eifel und der hohen Venn 17, auf Bayern 15 und auf Württemberg 8 Quadratmeilen entfallen. Die Torfmasse einer Quadratmeile = 5625 ha Moor bietet aber bei 3 m Mächtigkeit das Heizmaterial für Gewinnung von rund 3 Mill. Jahrespferdekräften. Viele dieser Moorgebiete liegen in der Nähe des Meeres, also in günstigster Position für den Import von Rohstoffen und für den Export von Massenartikeln, oder in nicht zu weiter Entfernung von großen Städten und Industriezentren, welche ebenso wie die Landwirtschaft und die Betriebe von Lokal- und Straßenbahnen für die überschüssige Produktion elektrischer Kraft ein günstiges Absatzfeld bieten. Speziell für unsere chemische Industrie kommt es aber auch weiter in Betracht, daß sich ihrer Ausdehnung, resp. der Errichtung neuer Anlagen durch die stetig wachsende Erschwerung der Konzessionsbedingungen in den enger bevölkerten und hoch kultivierten Landesteilen immer größere Hindernisse entgegenstellen, während sie in den bisher ziemlich menschenleeren Moorgebieten als willkommener Arbeitgeber und Kulturträger empfangen wird, letzteres noch besonders deshalb, weil jeder Hektar abgetorftes Land sich in eine Heim- und Ackerstätte für den Arbeiter verwandelt, welche ihm bei richtiger Pflege Wohlstand und Behagen bietet.

Sie werden aus meinen obigen Darlegungen ersehen, wie wichtige Kulturaufgaben die deutsche chemische Industrie unter gleichzeitiger Wahrung ihrer eigensten Interessen in unseren Moorgebieten erfüllen kann.

Nachdem ich während eines Menschenalters für die Erschließung dieses bisher bei uns in seiner Bedeutung noch wenig gekannten und noch weniger gewürdigten Gebietes tätig war und dank der Hilfestützender Freunde und Mitarbeiter nunmehr dem erstrebten Ziele nahe gekommen bin, darf ich wohl die Hoffnung hegen, daß mir aus den Kreisen meiner Kollegen immer mehr Nachfolger erwachsen werden, welche das in wissenschaftlicher, wie in wirtschaftlicher und sozialer Hinsicht so bedeutsame Kulturwerk der Kolonisation unserer Moore weiter führen und vollenden. Mens agitat mole!

## Über Farbe und Zusammensetzung des Guignetschen Grüns.

Von LOTHAR WÖHLER und W. BECKER.

Mitteilung aus dem chemischen Institut der technischen Hochschule zu Karlsruhe.

(Eingeg. d. 2/6. 1908.)

Die unter dem Namen „vert de Guignet“ bekannte zeisiggrüne Deckfarbe — ihr Entdecker ist Pannetier — fand in früheren Jahren ein aus-