

Ich glaubte diesen Körper erwähnen zu müssen, weil ich ihn für eine, mit der angeführten anzoge Verbindung halte, und weil ich vermuthe, dass man durch hinreichende Temperaturerniedrigung seine Bestandtheile isoliren und seine Eigenschaften untersuchen kann. Ich habe mir überdiess vorgenommen, auf alles Vorhergehende zurückzukommen, wenn ich dazu in den Stand gesetzt seyn werde.

(*Annales de Chimie et de Physique* T. LXIV. p. 217.)

Ueber die Zusammensetzung der Erdharze; von *Boussingault*.

Die auf der Oberfläche der Erde so häufig verbreiteten Erdharze, deren Anwendungen sich mit jedem Tage vermehren, sind noch wenig untersucht worden. Man ist in der That, wenn man die Resultate der Arbeiten von Saussure über die *Naphtha von Amiano* ausnimmt, noch in einer beinahe vollkommenen Unwissenheit über die eigentliche Natur der bituminösen Substanzen. Man muss der Unzulänglichkeit der durch die Chemie gelieferten Angaben, die Verwirrung zuschreiben, in welche die Mineralogen geriethen, welche die Erdharze zu classificiren suchten. Der *Naphtha*, dem *Idrialin* und *Honigstein* kann man, in Beziehung auf ihre festgestellte Zusammensetzung, in dem Systeme eine Stelle anweisen; allein bei den flebrigen Erdharzen fängt die Verwirrung an; man sieht eine gewöhnlich flüssige Substanz, wie

Steinöl, klebrig werden und nach und nach alle Grade der Consistenz annehmen, bis zum Asphalt, welcher fest und brüchig ist. Ihrer beträchtlichen Verbrennlichkeit wegen nahm man immer an, dass die Erdharze im wesentlichen aus Kohlenstoff und Wasserstoff bestehen, und das Wasser, welches einige Varietäten bei der trocknen Destillation geben, liess schliessen, dass sie nicht immer frei von Sauerstoff seyen.

Meine Aufmerksamkeit wurde zuerst auf das Erdharz der Minen von Bechelbronn, in dem Departement des Niederrheins, gerichtet. In dieser Gegend beutet man Lager von bituminösem Sande aus, der einen Theil eines sehr ausgedehnten Tertiärbodens ausmacht. Immer in der Mitte der Ablagerung einer neueren Epoche begegnet man bedeutenden Lagen von Erdharzen. Man beobachtet sie noch in den basaltischen und trachytischen Tuffen, wie zu Pont-du-Chateau in der Auvergne. Den ungeheuren Anhäufungen von mineralischem Theer von Mendez, an den Ufern des Rio-Grande de la Magdalena begegnete ich unter einer geologisch-aequivalenten Bedingung.

Wenn das Bitumen sich in flüssigem Zustande findet, so genügt es, es von den Steinen oder beigemischten Unreinigkeiten zu befreien. So sammelt man, ohne irgend eine Arbeit, den mineralischen Theer zu Payta, an der Küste von Peru. Wenn das Bitumen aber innig mit Sand gemengt ist, wie diess der Fall in dem Departement des Niederrheins und zu Seyssel, an den Ufern der Rhone ist, so gewinnt man es durch Kochen des Minerals mit Wasser. Das Bitumen schwimmt auf dem kochenden Wasser und wird mittelst Schaumlöffeln abgenommen. Die ersten Abschäumungen enthalten noch Sand, sie werden einer zweiten Kochung unterworfen. Die zweite

Abschäumung wird nach dem Ablagern in hölzernen Bottichen, in einen grossen Kessel gebracht, worin sie erhitzt werden, bis alles Wasser verdampft ist. Beim Erkalten setzt sich der, dem Schaume noch adhärende feine Sand ab. Das so gereinigte Bitumen wird in den Handel gebracht.

Die klebrigen Erdharze zeigen nach dem Ort des Vorkommens bemerkliche Verschiedenheiten in ihrer Consistenz. Die von Lobsan (Niederrhein), von Seyssel (Aisne) sind bei gewöhnlicher Temperatur zähe; in der Kälte werden sie fest. Diese Erdharze eignen sich zum Theeren, allein ihr eigentlicher Verbrauch besteht in der Fabrikation des Erdharzkitts. Die Anhäufungen von Payta, die von Magdalena und der Insel Trinidad liefern Bergtheere, welche derselben Varietät angehören.

In Europa kennt man keine bedeutende Anhäufung von Asphalt. Der Asphalt, den man in Sammlungen sieht, stammt von dem todten Meere oder dem Asphalt-See. Die Anwendungen dieses Minerals sind sehr beschränkt. In Coxitambo bei Cuenca in Peru befindet sich eine sehr reiche Asphalt-Mine. Hr. v. Humboldt, der diese Gegend zuerst beschrieben hat, nimmt an, dass der Asphalt sich in dem oberen Theil des rothen Sandsteins vorfindet.

Ich will diese flüchtige Wahrnehmung auf die Anhäufung der Erdharze beschränken, wenn man sich erinnert, dass die Naphtha und das flüchtige Steinöl in Ueberschuss in den sandigen Gebilden Asiens vorkommen, Gebilde, welche wahrscheinlich einer neuen Formation angehören. Die einzige Thatsache, welche meines Wissens dafür spricht, dass die Erdharze manchemal in Felsgebilden einer älteren Zeit vorkommen können, ist die vor Hrn. v. Humboldt im südlichen Amerika beobachtete;

dieser berühmte Reisende sah zu Punta de Araga, in dem Golf von Cariaeo aus einem vom Meere bespülten Glimmerschiefer Steinöl hervorquellen.

Das Erdharz von Bechelbronn, welches den Hauptgegenstand dieser Arbeit ausmacht, ist klebrig, und von sehr dunkelbrauner Farbe. Von seinen Anwendungen hat es den Namen Bergtheer, Steinöl, graisse de Strasbourg. Es wird diese Substanz auch in der That mit Vortheil den Fetten organischen Ursprungs substituirt, um die Reibung bei Maschinen zu vermindern; auch wird sie mit Erfolg zum Einschmieren der Wagenachsen angewendet.

Alkohol von 40° wirkt, besonders in der Wärme, auf den Bergtheer, welcher nach dieser Behandlung viel consistenter wird; Schwefeläther löst den Bergtheer sehr leicht.

Einer Temperatur von 100° in einer Retorte unterworfen, liefert der Bergtheer von Bechelbronn kein Product. Es ist also klar, dass er keine Naphtha enthält. Man hätte dieses auch a priori schliessen können, wenn man sich der Behandlung erinnert, welcher der bituminöse Sand unterworfen wird. Man erhielt auch bei dem frisch aus der Grube gekommenen Sande bei der Destillation mit Wasser keine Spur von Naphtha.

Erhöhet man in einem Oelbade die Temperatur auf 230°, so sieht man Tropfen einer ölartigen Flüssigkeit übergehen. Bei dieser Temperatur ging die Destillation sehr langsam; da man aber die flüchtigen Stoffe, welche der Bergtheer enthalten konnte, ohne Beimengung von brenzlichen Producten erhalten wollte, so blieb man bei diesem Temperaturgrade mehrere Tage lang.

Die so erhaltene ölartige flüchtige Materie bildet das flüssige Princip der klebrigen Erdharze, und da sie den wesentlichen Theil des Petroleums ausmacht, so nenne

ich sie *Petrolen*. Um mir eine hinreichende Menge *Petrolen* zu verschaffen, destillirte ich Bechelbronner Bergtheer mit Wasser und sammelte das Destillat in einer Florentiner Flasche. Das so erhaltene Oel ist sehr flüssig, allein bemerklich braun gefärbt. Beim Rectificiren in einer Retorte über Chlorecalcium erhält man es rein.

Das *Petrolen* ist blassgelb; von wenig bezeichnendem Geschmack; der Geruch erinnert an den des Bergtheers. Bei einer Temperatur von 21° ist die Dichtigkeit = 0,894. Bei einer Kälte von -12° erstarrt es nicht; es besleckt Papier wie die Oele, und brennt mit dichtem Rauche. Bei 280° kocht es; in Alkohol ist es wenig löslich, viel löslicher aber in Aether.

Die folgenden Analysen ergeben, dass das *Petrolen* ein Kohlenwasserstoff ist.

		Kohlensäure.	Wasser.	
I.	0,262 gaben	0,837	0,505	
II.	0,292 „	0,896	0,511	
III.	0,290 „	0,929	0,510	
IV.	0,289 „	0,922	0,510	
	I.	II.	III.	IV.
Kohlenstoff	88,5	88,0	88,5	88,4
Wasserstoff	12,1	12,2	11,9	11,9
	100,4	100,2	100,4	100,3

Das *Petrolen* ist also mit dem Citronenöl, Terpen-
thinöl und Copaivabalsamöl isomer. Da ich das *Petrolen*
nicht mit Schwefelsäure und Chlorwasserstoffsäure zu
verbinden vermochte, so bestimmte ich, um das Atomge-
wicht zu erfahren, die Dichtigkeit des Dampfes nach dem
Verfahren des Hrn. Dumas.

Der Dampf des *Petrolens* wiegt 9,415.

10 Vol. Kohlenstoffdampf = 8,452

16 Vol. Wasserstoff = 1,101

 9,553.

Multiplieirt man mit 4, um das Atomgewicht zu erhalten, so hat man:

$$\begin{array}{rcl} 40 \text{ At. Kohlenstoff} & = & 5060,8 \\ 64 \text{ At. Wasserstoff} & = & 400,0 \\ \hline & & 5460,8 \end{array}$$

Nach Hrn. Dumas ist die Dichtigkeit des Terpen-
thinöldampfes 4,765. Diess ist genau die Hälfte der Dich-
tigkeit des Petrolendampfes. Das Petrolen enthält, wie
die mit ihm isomeren Oele:

$$\begin{array}{rcl} \text{Kohlenstoff} & & 88,5 \\ \text{Wasserstoff} & & 11,5 \end{array}$$

Nach der alkoholischen Behandlung wird der Bech-
elbronner Bergtheer sehr consistent; der Alkohol be-
ladet sich mit Petrolen, welches durch Destillation der
alkoholischen Tinctur leicht zu erhalten ist. Es ist un-
möglich, dem Bergtheer durch Alkohol alles Petrolen zu
entziehen; in dem Maasse als der Bergtheer seine Flüs-
sigkeit verliert, vermindert sich die auflösende Kraft des
Alkohols. Die Destillation des Bergtheers bei einer con-
stanten und hinreichend hohen Temperatur giebt kein
genügenderes Resultat. Das Mittel, welches ich anwandte,
um den Bergtheer von seinem flüchtigen Principe zu ent-
fernen, besteht darin, ihn in dem Oelbade des Hrn. Gay-
Lussac einer Temperatur von ungefähr 250° auszu-
setzen, bis sich sein Gewicht nicht mehr vermindert.
Diese Methode ist sehr langwierig; man muss 45 — 50
Stunden lang erhitzen, selbst wenn man nur mit 2 Gram-
men Substanz arbeitet.

Das feste Princip des Bergtheers, welches man nach
dieser Methode erhält, ist schwarz, sehr glänzend, von
muschlichem Bruch, schwerer als Wasser. Bei 500°
wird es weich und elastisch. Es zersetzt sich vor dem
Schmelzen, und brennt wie die Harze, indem es viel

Kohle hinterlässt. Wenn das feste Princip aus einem vorher durch Aether gereinigten Bergtheer dargestellt wurde, so hinterlässt es nach dem Verbrennen keinen Rückstand. Da dieser Körper alle Eigenschaften des Asphalts besitzt, wovon er überdiess den wesentlichen Bestandtheil bildet, so nenne ich ihn *Asphalten*.

0,299 Asphalten mit Kupferoxyd verbrannt, lieferten 0,814 Kohlensäure und 0,268 Wasser.

Kohlenstoff	75,0
Wasserstoff	9,9
Sauerstoff	14,8

Diese Zusammensetzung entspricht der Formel



was anzuzeigen scheint, dass das Asphalten das Resultat der Oxydation des Petrolens ist.

Das Asphalten ist unlöslich in Alkohol; Aether, fette Oele, Terpenthinöl lösen es auf, ebenso das Petrolen.

Der Bergtheer von Beechelbronn kann als ein Gemenge von Petrolen und Asphalten betrachtet werden; wenigstens ergibt sich diess aus seiner Analyse. Der analysirte Bergtheer war vorher mit Aether gereinigt worden.

	Kohlensäure.	Wasser.
I. 0,537 gaben	1,125	0,560
II. 0,385 „	1,211	0,400
Kohlenstoff	0,871	0,870
Wasserstoff	0,115	0,112
Sauerstoff	0,016	0,018

Diese Zusammensetzung scheint zu begründen, dass der Bergtheer von Beechelbronn enthält:

Petrolen	85,4
Asphalten	14,6

Nach dieser Annahme würde man haben:

Kohlenstoff	88,8
Wasserstoff	11,2
Sauerstoff	2,0

Obschon ich den Bergtheer von Lobsan nicht analysirte, so bin ich doch überzeugt, dass er beide in dem Bechelbrunner Bergtheer gefundene Stoffe enthält.

Man sieht, dass die klebrigen Bergtheere als Gemische betrachtet werden können, wahrscheinlich in jedem Verhältniss von beiden Stoffen, deren jeder eine bestimmte Zusammensetzung hat. Einer von diesen Stoffen (das Asphalten) ist fest, nicht flüchtig und nähert sich seiner Beschaffenheit nach dem Asphalt. Der andere, (das Petrolen) ist flüssig, ölarartig, flüchtig, und gleicht in einigen Eigenschaften gewissen Sorten von Steinöl. Man begreift, warum die Consistenz der Bergtheere variirt; es reicht hin, dass der oder jener der beiden Stoffe in dem Gemische vorherrscht, um ihm den oder jenen Grad der Flüssigkeit zu ertheilen.

Man kann aus einem weichen Bergtheer immer eine consistentere Sorte darstellen, wenn man durch Wärme einen Theil des flüchtigen Stoffes verjagt. Auf diese Weise machen die Eingebornen von Payta einen natürlichen zu flüssigen Bergtheer, zum Betheeren ihrer Fahrzeuge geeignet.

Die Analogie, die zwischen dem Asphalten und dem Asphalt der Mineralogen besteht, veranlasste mich zu untersuchen, ob diese Analogie sich auch auf die Zusammensetzung erstreckte. Ich unterwarf demnach den Asphalt von Coxitambo, den man gewiss für den Typus der Art halten kann, der Analyse.

Der Asphalt von Coxitambo hat stark muschligen Bruch und starken Glanz; man könnte ihn seiner schwar-

zen Farbe und seines Glanzes wegen für Obsidian halten. Das spec. Gewicht ist 1,68. Es löst sich sehr schwer in Petrolen und fetten Oelen. Bis auf diesen Unterschied, der von der bedeutenden Cohäsion des natürlichen Asphalts herzurühren scheint, sind die Eigenschaften beider Substanzen identisch.

0,507 Asphalt gaben bei der Analyse 0,819 Kohlen-
säure und 0,261 Wasser.

Kohlenstoff	75,0
Wasserstoff	09,5
Sauerstoff	15,5

Diese Zusammensetzung nähert sich, wie man sieht, sehr der, des aus dem Bechelbronner Bergtheer ausgezogenen Asphaltens.

(Annal. de Chimie et de Physique T. LXIV. p. 141.)

Ueber das Krystallwasser des Natron-Alauns; von *Th. Graham.*

Das schwefelsaure Thonerde-Natron krystallisirt in regelmässigen Octaedern, wie das schwefelsaure Thonerde-Kali, während das erstere 26 Atome Wasser enthalten soll, und das letztere nur 24 Atome enthält. Die Analyse wurde mit völlig reinen und von allem hygrometrischen Wasser freien Krystallen angestellt, und ergab folgende Zusammensetzung: