

# PETROLEUM

## ZEITSCHRIFT

für die gesamten Interessen der Petroleum-Industrie  
und des Petroleum-Handels

Herausgeber Dr. Paul Schwarz, Berlin.

Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Berlin W.30, Motzstrasse 8. — Telegramm-Adresse: Fachpetrol.

Telefon: Amt Kurfürst No. 6199, Nollendorf No. 443.

Filialbüros: Wien I, Eschenbachgasse 9. — London E. C., 6 Broad Street Place.

Bezugspreis: M. 24,— pro Jahr. Einzelheft M. 1.50. Preis für Anzeigen: 4 gespaltene Nonpareillezeile 50 Pf.

VIII. Jahrg. No. 22

Berlin-Wien-London, den 20. August 1913

VIII. Jahrg. No. 22

### Das Erdölvorkommen in Raibl (Kärnten).<sup>1)</sup>

Von Ed. Donath, Brünn und H. v. Höfer, Leoben.

#### 1. Die geologischen Verhältnisse.

Das Erdöl kommt in Raibl (Südwest-Kärnten) in der oberen Trias vor. Die Triasformation ist bisher nur an wenigen Orten als ölführend bekannt; am bedeutendsten ist das Vorkommen in China (Becken von Tsi-liu-tsin). Nach den neuesten Forschungen von Hirschli und Wanner gehört das Bitumen auf den malayischen Inseln Buru, Ceram und Timor der Trias an, welche hier in alpiner Entwicklung auftritt. In Wyoming wurde an einigen Orten Erdöl in der Triasformation gefunden, jenes am Südrand des Hackelwaldes bei Schadeleben (Preußen, Regbz. Magdeburg) ist unbedeutend und das Vorkommen in der Kapkolonie fraglich. Das Bitumenvorkommen von Madagaskar hingegen scheint bedeutend zu sein. Damit wären die mir bekannten Triasölfundorte erschöpft.

In Raibl legen sich auf den erzführenden Kalk bzw. Dolomit die sog. Raibler Schichten, welche eine bedeutende Mächtigkeit und eine recht verschiedene Zusammensetzung haben. Der Name röhrt aus jener Zeit, als die Alpengeologie in großen Zügen arbeiten mußte, um ein übersichtliches Bild von der oft komplizierten Zusammensetzung dieses Gebirges zu bekommen. Später konnten D. Stur und insbesondere E. Sueß und K. Diener diesen Schichtenkomplex eingehend gliedern. Es ist schon lange bekannt, daß derselbe mit einem bituminösen, ebenschichtigen Mergelschiefer beginnt, in welchem Bänke bituminösen Dolomits eingelagert sind, und welche insbesondere durch das reichliche Vorkommen von kleinen Ammoniten, marinen Fischen (13 Arten), Krebsen (3 Arten) und Pflanzen (meist Voltzla und Pterophyllum) schon längst das lebhafte Interesse der Paläontologen und Geologen auf sich zogen. Weiter im Hangenden des Raibler Fischschiefers, wie diese Stufe genannt wird, verschwindet die genannte Fauna; zunächst ist eine 3 m starke Mergelschieferbank im unteren Teile reich an Pflanzen, welche weiter hinauf sich verlieren. Man begegnet höher liegend Mergel, Kalke und Dolomit, welche nicht oder nur in sehr geringem Maße bituminös sind und vorwiegend Muscheln, Schnecken und Ammoniten, stellenweise sehr reichlich, führen. Nur in den Drusen des Dolomits (St. Cassian-dolomit Diener's) ist manchmal Erdteer und Erdpech.

Im Fischschiefer finden sich auch manchmal die Schulpe eines Tintenfisches. E. Sueß gelang es, den Abdruck einer solchen Cephalopoden (Acanthoteutis) aufzufinden; die schleimige organische Masse hinterließ eine sehr dünne Schicht eines schwarzen Bitumens.

Die Fauna des Fischschiefers ist marin und die meist gut erhaltenen Pflanzen weisen auf das nahe Land hin; er ist somit eine Küstenbildung, höchstwahrscheinlich in einer Bucht entstanden, da in der weiteren Fortsetzung der Raiblerschichten der Fischschiefer fehlt.

In den nördlichen Kalkalpen finden sich in der oberen Trias die Lunzerschichten, welche reich an Pflanzen, doch nicht bituminös sind; es haben somit die Pflanzenreste im Raibler Fischschiefer zur Bitumenbildung nicht beigetragen.

Das Bitumen des Fischschiefers stammt also vorwiegend von Fischen, Krebsen, Tintenfischen u. dergl., welche im obertriadischen Meere eine Bucht bevölkerten und in derselben den Tod fanden. Wir haben also hier im Kleinen eine Bestätigung jener Bedingungen, welche Höfer für die Bildung der Erdöllagerstätten feststellte.

Das Bitumenvorkommen ist in Raibl schon lang bekannt, nämlich von Asphalt und Erdteer, welche sich in den Bleizinklagerstätten in der Nähe des Fischschiefers vorfinden. Im letzteren waren nur hier und da dünne Asphalt schnüre bekannt. Im Jahre 1903 verquerte der Brether Hilfsstollen die Raibler Schichten, welche infolge von Störungen eine bedeutende Mächtigkeit haben. Im Stollen traten beim Vortrieb in einer Störungszone bei 3333 m Länge Schlagwetter auf, welche bei 3500 bis 3650 m verschwanden, jedoch bei der Annäherung zum Erdölvorkommen wieder zu bemerken waren. Das dem Schiefer entströmende Erdgas bestand nach einer Analyse von Prof. R. Jeller in Leoben vorwiegend aus Methan.

In demselben Stollen wurde in 3663 m Länge im Schiefer kurz vor Erreichung des erzführenden Dolomits — die Bänke des bituminösen Dolomits begannen aufzutreten — lichtes Erdöl angefahren, welches aus Schichtfugen spärlich trüpfelte. In der genannten Länge war ein mit 84° nach 8 h 11° verflächender Verwurf, hinter welchem der durch Fossilienreste gut gekennzeichnete Fischschiefer in einer flachen Welle lag, in welcher bis zu 3694 m, soweit der Stollen bei meinem Besuch i. J. 1904 vorgetrieben war, Erdöl austrat; innerhalb der ersten 8 Tage flossen etwa 10 l Oel aus, und später ver-

<sup>1)</sup> Der geologische Teil wurde von Höfer, der chemische von Donath bearbeitet.

schwand allmählich der Ausfluß gänzlich; der Fund hatte also nur ein wissenschaftliches Interesse. Das Öl war lichtbraun, hatte nach der Bestimmung in der k. k. landwirtschaftlichen chemischen Versuchsstation in Wien bei 15° C 0,8329 Dichte und es gaben 50 g bei der Destillation im Englerkolben:

Bis 100° C . . . . .	5,20	Gew. %
100—150° C . . . . .	13,55	" %
150—200° C . . . . .	11,33	" %
200—250° C . . . . .	11,50	" %
250—300° C . . . . .	23,03	" %

Das Destillat hat  
0,8040/150 Dichte.

Zusammen 64,61 Gew. %

Rückstand . . . . . 35,39 " %, welcher 11,7 % Paraffin enthält, somit das Rohöl 4,12 %.

8 Proben Kalksteins mit untergeordneter Schiefer-einsprengung aus der Oelzone enthielten nach der Bestimmung der genannten Versuchsanstalt im Maximum 0,2 % Bitumen.

Der voran besprochene Oelfund im ärarischen Brether Hilfsstollen liegt von den Bergbauen südlich; in jüngster Zeit wurde im gräflich Henckelschen Bergbau<sup>2)</sup> im Ortschlag des 10. Laufes der Fischschiefer, u. z. mit 50° östlich einfallend, angefahren. In den Bohrlöchern daselbst sickerte sofort Erdöl zusammen und floß aus, auch aus dem Schiefer, besonders aus dessen feinen Klüften schwitzte es aus. Anfänglich konnte in 1 Stunde etwa 1 l Oel, später diese Menge täglich gesammelt werden; dieses Vorkommen ist somit ergiebiger als jenes im Brether Hilfsstollen. Erdgas konnte auch mittels der Pieler Lampe nicht nachgewiesen werden. Wegen der Möglichkeit eines derartigen Vorkommens wurde der Betrieb vorläufig eingestellt. Infolge der geringen Grubentemperatur verlegten sich die Oelausflüsse mit einer lichtbraunen, feinkörnigen, harzhähnlichen Masse, die voraussichtlich Paraffin ist.

Dieser Aufschluß im Ostschlag liegt von jenen im Brether Stollen etwa 750 m östlich und 112 m höher; es ist also die Oelführung des Raibler Fischschiefers auf große Erstreckung nachgewiesen, doch leider an keiner der beiden Stellen mit entsprechender Ergiebigkeit. Hingegen besitzen die nachfolgenden chemischen Untersuchungen des Hofrats E. Donath einen hohen wissenschaftlichen Wert, denn es ist ihm gelungen, sowohl im Erdöl, als auch in dem dasselbe begleitenden Mergelschiefer Cholesterin und im letzteren auch Stickstoff sicher, sowie mit großer Wahrscheinlichkeit auch Fette nachzuweisen, wodurch einerseits die bekannte Engler-Höfersche Theorie der Erdölbildung eine neuerliche Bestätigung erfahren hat, andererseits jedoch die Wahrscheinlichkeit vorhanden ist, im Raibler Oele eines der ersten Abbauprodukte des tierischen Fettes zu sehen. Untersuchungen mit größeren Mengen dieses Erdöls und des Mergelschiefers, welche in Aussicht genommen sind, sind somit für die Erdölgenese von größerer Bedeutung.

## 2. Die chemische Zusammensetzung des Erdöls.

Die mir von Hofrat von Höfer zur Verfügung gestellte Probe stellte eine bei mittlerer Zimmertemperatur salbenähnliche Substanz vor, welche um einige Grade erwärmt, eine deutlich rötlich-gelbe Flüssigkeit mit stark grüner Fluoreszenz gab. Die Menge der mir überlassenen Probe betrug ungefähr gegen 60 cm<sup>3</sup>. Es ist selbstverständlich, daß man mit dieser geringen Menge nicht eine halbwegs eingehendere systematische qualitative Untersuchung und quantitative Bestimmungen der einzelnen Bestandteile ausführen konnte, und ich mußte

<sup>2)</sup> Angaben hierüber verdanke ich der Güte des Herrn Bergrat Max Holler in Klagenfurt.

mich darauf beschränken, diejenigen Untersuchungen auszuführen, die für die chemische Charakteristik der vorliegenden Probe unbedingt notwendig waren.

Bei 23° C. war die Dichte der Probe 0,8905; dieselbe entspricht fast den höheren Dichten der Erdöle.<sup>3)</sup> Die fraktionierte Destillation eines Teiles der Probe in entsprechender Weise, ergab folgende Fraktionen:

1. Fraktion bis 80° C . . . . .	5,15 %
2. " 150° C . . . . .	2,88 "
3. " 200° C . . . . .	5,93 "
4. " 300°—310° C . . . . .	73,35 "
Rückstand . . . . .	10,66 "
Summe . . . . .	97,97 %

Die Fraktionen 1, 2 und 3 waren völlig farblos, die letzte Fraktion (bis 300° und darüber) war jedoch wieder rötlich-gelb gefärbt und zeigte stark blau-grüne Fluoreszenz; der Destillationsrückstand stellte eine feste, fast dunkelschwarzgrüne Masse vor, in welcher ganz deutlich reichlich Paraffinschuppen zu sehen waren. Aus der Fraktion 4 schieden sich schon bei etwas niedriger Temperatur charakteristische weiße Schuppen aus. Die Bestimmung des Paraffingehaltes in bekannter Weise<sup>4)</sup> in dieser Fraktion ergab die Menge desselben zu 9,01%; dasselbe besaß einen Schmelzpunkt von 53° C. und ergab bei der Elementaranalyse einen Kohlenstoffgehalt von 85,96% und einen Wasserstoffgehalt von 13,79%. — Die ursprüngliche Flüssigkeit gab mit benzolischer Pikrinsäurelösung eine tief dunkelrote Färbung (Reaktion auf hydroaromatische höhermolekulare Kohlenwasserstoffe oder deren Sauerstoffverbindungen.<sup>5)</sup> Die vereinigten ersten drei Fraktionen gaben mit benzolischer Pikrinsäurelösung nur eine deutlich dunkelrötliche Gelbfärbung. Die vierte Fraktion für sich allein, jedoch gab mit derselben Reagens eine tiefdunkelrote Färbung. Dies ist ein Zeichen, daß höhermolekulare Naphthene überwiegend in der letzten Fraktion enthalten waren.

In der ursprünglichen Substanz, in den vereinigten drei ersten Fraktionen, sowie in der letzten Fraktion (bei 300°) wurden die Jodzahlen mit 3,3, für die vereinigten 2,1, und für die letztere Fraktion 27,8 gefunden. Diese Zahlen und speziell die hohe Jodzahl bei der letzten Fraktion sprechen mit Entschiedenheit dafür, daß bei der letzten Fraktionierung, bei hoher Temperatur bereits eine Krackzersetzung stattgefunden hat und infolgedessen die Menge der ungesättigten Kohlenwasserstoffe in der letzten Fraktion durch diese sekundäre pyrogene Zersetzung bedeutend erhöht wurde. Es ist dies eine Erscheinung, welche ja bekanntlich bei vielen Erdölen schon beobachtet wurde.<sup>6)</sup>

Zum Nachweise der Kohlenwasserstoffe der aromatischen Reihe wurde die Formolitreaktion<sup>7)</sup> mittelst des Marquis'schen Reagens sowohl mit der ursprünglichen Substanz, mit den vereinigten ersten drei Fraktionen, als auch mit der letzten Fraktion durchgeführt. In allen Fällen trat dieselbe stets scharf ein und schon bei der ursprünglichen Substanz wurden mit sehr geringen Men-

<sup>3)</sup> Siehe hierüber insbesondere: C. Engler und H. v. Höfer: Das Erdöl etc., 1. Band, S. 88, 92, 594, S. Hirzel, Leipzig 1913.

<sup>4)</sup> Siehe D. Holde: Untersuchung der Mineralöle und Fette usw., S. 21. Springer, Berlin 1905.

<sup>5)</sup> Schulz, Chem.-Ztg. 1908, S. 345, und Engler-Höfer: Das Erdöl usw. 1. Bd. S. 550.

<sup>6)</sup> Engler und v. Höfer: Erdöl, Bd. I, S. —

<sup>7)</sup> Engler und v. Höfer: Erdöl, Bd. I, S. 553; siehe auch H. Linke; Ber. d. Deutsch. pharm. Ges. 11, S. 258; Chem. Centralbl. 1901, II, S. 130.

gen feste Ausscheidungen von kirschroter bis braunroter Farbe beobachtet.

Bezüglich der Fluoreszenz sind die Anschauungen über die Ursachen derselben noch nicht übereinstimmend. Im allgemeinen nimmt man an, daß die Fluoreszenz im Zusammenhange mit der chemischen Konstitution steht und nur bei gewissen Derivaten der aromatischen Reihe eine ausgesprochene Fluoreszenz zu beobachten ist.<sup>8)</sup>

Beim Erdöl speziell<sup>9)</sup> soll nach Schulz die Fluoreszenz auf die kolloidale Natur des Erdöls zurückzuführen sein. Kohl<sup>10)</sup> schrieb die blaue Fluoreszenz des Leuchtöls einem Gehalt an Paraffinöl zu und zwar retinolähnlichen Kohlenwasserstoffen mit hohem Siedepunkt, die den blauen Schimmer von Haus aus besitzen und nicht etwa durch längeres Liegen oder teilweise Oxydation erlangt hätten; das Paraffin bedingt die kolloidale Natur des Erdöls. Dagegen nimmt Perutz<sup>11)</sup> an, daß die Fluoreszenz von Pyren oder Chrysen hervorgerufen werde, folglich bei Krackdestillation enthaltenden Petroleumsorten besonders stark auftreten müßte.

Von den Fraktionen der vorliegenden Probe besaß die bei 300° und darüber übergehende Fraktion eine starke Fluoreszenz, was doch darauf hinweist, daß dieselben von hochsiedenden Bestandteilen in irgend einer Weise verursacht wird. Ich habe versucht, ob sich in dieser Fraktion, als auch in den Destillationsrückständen Chrysen, durch Ueberführung in Chrysochinon nachweisen läßt, und habe deshalb gewisse Mengen (ungefähr 3 g) der Einwirkung kochender Lösungen von Chromsäure und Eisessig am Rückflußkühler ausgesetzt. Die abfiltrierte Lösung schied beim Verdünnen mit dem fünffachen Volumen Wasser und zwar erst nach einigen Tagen gerade noch wahrnehmbare, aber sehr geringe Mengen eines orangegelb gefärbten Niederschlags aus, mit welchem jedoch nach entsprechendem Abfiltrieren und Auswaschen etc. die für Chrysochinon charakteristischen Reaktionen nicht einigermaßen deutlich hervorgerufen werden konnten. Immerhin ist die blau-grüne Fluoreszenz der hochsiedenden Fraktionen des vorliegenden Produktes für mich eine Anregung, das Vorhandensein bezw. die Bildung von Chrysen in den hochsiedenden Fraktionen von Erdölen, die mir in größeren Mengen zur Verfügung stehen, seinerzeit näher zu untersuchen.

Die optische Aktivität der vorliegenden Probe könnte mit Rücksicht auf die kleine Menge nicht direkt untersucht werden; da aber bekanntlich Cholesterin als wahrscheinliche Hauptsubstanz der optischen Aktivität angesehen wird<sup>12)</sup>, so wurde die ursprüngliche Probe auf Cholesterin geprüft. Die Salikowski'sche Reaktion trat ganz scharf ein, dagegen war die Liebermann-Burchardt<sup>13)</sup>-Reaktion nicht mehr so deutlich wahrzunehmen. Das Vorhandensein von Cholesterinen in der fraglichen Substanz kann daher als wahrscheinlich hingestellt werden.

Der Stickstoffgehalt der Probe wurde mit 0,033 % gefunden. Zur quantitativen Bestimmung des Schwefels reichten die vorhandenen Mengen nicht aus; doch wurde

<sup>8)</sup> H. Kauffmann: Die Beziehungen zwischen Fluoreszenz und chemischer Konstitution; Sammlung chem. und chemisch-technischer Vorträge, Bd. XI, Heft 1/2.

<sup>9)</sup> Engler und v. Höfer: Erdöl, Bd. I, S. 47,

<sup>10)</sup> Ebenda.

<sup>11)</sup> Engler und v. Höfer: Das Erdöl, Bd. I, S. 47.

<sup>12)</sup> Siehe Engler und v. Höfer: Erdöl, Bd. I, S. 211.

<sup>13)</sup> Die von Tschugaeff (Engler und v. Höfer: Das Erdöl, Bd. I, S. 214) angegebene Reaktion auf Cholesterin mit Trichloressigsäure trat ganz deutlich ein.

durch qualitative Reaktionen das Vorhandensein des selben nachgewiesen.

6 cm<sup>3</sup> des Gemisches der ersten drei Fraktionen wurden in einem in Zehntelkubikzentimeter geteilten Standgläschen mit 2 cm<sup>3</sup> konzentrierter Schwefelsäure versetzt, wobei sich die Säure sofort braungelb färbte. Das Volumen des Oels betrug nach der Abkühlung 4,4 cm<sup>3</sup>, erfuhr also durch Aufnahme seitens der Schwefelsäure eine Verminderung; es wurde abpipettiert und in einem zweiten Standgläschen mit Nitriersäure (rauchende Salpetersäure und konzentrierte Schwefelsäure) versetzt; dabei fand eine Abnahme des Volumens um 0,3 cm<sup>3</sup> statt. Gleichzeitig trat ganz deutlich der charakteristische Geruch nach Nitroverbindungen der aromatischen Kohlenwasserstoffe auf. — Nach den durchgeführten Untersuchungen läßt sich nur mit einer gewissen Bestimmtheit sagen, daß die fragliche Substanz in qualitativer Hinsicht vollständig die chemische Beschaffenheit des Erdöls besitzt und zwar eines Erdöls, das mit Rücksicht auf seine Zusammensetzung in technischer Hinsicht wertvoller wäre. Es sei nochmals bemerkt, daß eine systematische eingehendere Untersuchung mit Rücksicht auf die geringe Menge der mir zur Verfügung gestandenen Probe nicht möglich war und daß ich mir dieselbe bei eventueller Erlangung größerer Mengen ausdrücklich vorbehalte.

### 3. Der Raibler Fischschiefer.

Die Untersuchung eines mir gleichzeitig von Hofrat v. Höfer übermittelten Stückes der Raibler Schiefer ergab folgende Resultate:

Kieseläure . . . . .	27,11 %
Tonerde . . . . .	9,60 "
Eisenoxyd . . . . .	3,18 "
Kalk . . . . .	30,01 "
Magnesia . . . . .	1,56 "
Glühverlust . . . . .	27,01 "
	100 %

Der Glühverlust von 27,01 % setzte sich zusammen aus: Kohlensäure (CO<sub>2</sub>) 19,12 % und 7,89% verbrennliche organische Substanz sowie chemisch gebundenes Wasser und hygroskopisches Wasser (letzteres: 1,01%).

Außerdem wurden gefunden 0,15% Stickstoff und 0,77% Schwefel.

Wurde das Pulver des Schiefers in einer Eprouvette oder in einem kleinen Retörtschen erhitzt, so entwickelten sich anfangs alkalisch reagierende Dämpfe (mit deutlicher Bläfung des roten Lackmuspapiers), während später bei stärkerem Erhitzen sauer reagierende Dämpfe unter Entwicklung eines an durch Erhitzung sich zerlegenden Fettes deutlich erinnernden Geruches auftraten. Mit Aether oder Benzol übergossen, bekam man bald eine deutlich gelb gefärbte Lösung. Ein quantitativer Extraktionsversuch mit Benzol ergab nach einigen Stunden jedoch nur die Menge von 0,06% Benzolextrakt. Zweifellos ist jedoch der Gehalt an Aether und benzolähnlichen Substanzen größer und es zeigt gewiß dieses bituminöse Gestein dasselbe Verhalten wie dies A. Lünner für die Hangendgesteine der Braun- und Steinkohlen nachgewiesen hat<sup>14)</sup>, daß nämlich eine vollständige Entfernung des löslichen Bitumens nur nach sehr lang andauernder Einwirkung des Lösungsmittels möglich ist. Die geringen Mengen des erhaltenen Extraktes reichten nicht hin, um die Verseifungszahl zu bestimmen, evtl. durch die Acroléinbildung und anderer geeignete Reaktionen die Nachweisung von Glyzerinestern (Fetten)

<sup>14)</sup> A. Lünner: Zur chemischen Charakteristik der Hangendgesteine von Braun- und Steinkohle. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen, 1910, Nr. 41—46.

ganz präzise nachzuweisen. Ein Teil dieses Extraktes wurde in einem Probierröhrchen erhitzt, wobei deutlich dem Geruche nach pyrogene Zersetzungprodukte, wie sie bei Fetten unter diesen Umständen wahrzunehmen waren, auftraten. Ein anderer Teil des geringen Quantums des Extraktes wurde in Chloroform gelöst und mit Schwefelsäure versetzt, wobei hinreichend deutlich die Salikowski-Cholesterinreaktion eintrat. Es ist also wahr-

scheinlich daß in diesem Schiefer noch unzersetzte Fette (Glycerinester) sowie Cholesterin enthalten sind.<sup>15)</sup>

<sup>15)</sup> Eine nähere Untersuchung der organischen Bestandteile der Raibler Schiefer mit entsprechend großen Mengen derselben behalte ich mir hiermit vor; dieselbe soll gleich zu Beginn des nächsten Oktober in Angriff genommen werden. Donath.

## Zur Geschichte und Entwicklung der Petroleumfelder in Burma.

Ueber die Petroleumfelder in Burma hielt kürzlich in der indischen Abteilung der Society of Arts Mr. G. M. Holmeley, der Commissioner des dortigen Petroleumgebiets, einen eingehenden Vortrag, dem wir folgendes entnehmen:

Das Burma-Oelfeld, das eine bescheidene Ausbeute schon lange vor dem Geburtsjahr der amerikanischen Petroleumindustrie lieferte, gehört keineswegs zu den großen Petroleumgebieten der Welt. Seine heutige Jahresausbeute von ungefähr 220 Millionen Gallonen, bedeutet nur einen kleinen Teil der Weltpetroleumproduktion, und auch die Produktion der einzelnen Petroleumländer wie Galizien, Rumänien, Niederländisch-Indien, von den Vereinigten Staaten und Rußland ganz abgesehen, übertrifft die Produktion von Burma um ein ganz erhebliches. Indessen hat man heute, wo der Diesel-Motor für Kraftzwecke den Gebrauch der festen Brennstoffe wie Kohle zu verdrängen beginnt, wohl zu beachten, daß Burma gegenwärtig der bedeutendste Petroleumproduzent im ganzen britischen Reiche ist, und daher seine Bedeutung für die britische Marine schwerlich überschätzt werden kann. Außer dem Gebiet von Burma und dem kleineren Gebiet von Assam sind es im britischen Reiche nur die Erdölfelder Kanadas, deren Ausbeute in den letzten 30 Jahren meist gleich geblieben ist und diejenigen Trinidads, die freilich vielversprechend sind, aber sich noch im Entwickelungsstudium befinden.

In Burma lassen sich zwei ganz verschiedene Oelgebiete unterscheiden, und zwar ein kleines Feld nahe der Aracanküste auf den Inseln Ramree und Cheduba, die indessen mehr das seltsame Phänomen vulkanischer Inseln mit ihren über Nacht entstehenden und in wenigen Monaten wieder vergehenden Vulkanausbrüchen zeigen, als daß sie für die Erdölausbeute, die hier im Jahre nur etwa 55 000 Gallonen beträgt, ernstlich in Betracht kommen. Das eigentliche Hauptfeld in Ober-Burma liegt auf beiden Seiten des Irrawaddyflusses, aufwärts von Rangoon nach Mandalay. Es beginnt in Minbu, am Westufer des erwähnten Flusses etwas über dem 20. nördlichen Breitengrade und ungefähr 80 Meilen oberhalb der alten Militärstation von Thayetmyo, und endet für wirtschaftliche Zwecke, soweit man bis jetzt weiß, wenige Meilen nördlich von Yenangyat auf demselben Ufer etwa 70 Meilen weiter aufwärts und wenige Meilen unterhalb von Pagan, der berühmten alten Hauptstadt von Burma. Der weit wichtigere Teil des Burma-Oelfeldes liegt indessen auf der Ostseite des Irrawaddy, er zerfällt in das Yenangyaung-Feld, 26 Meilen oberhalb Minbus und das weitere 20 Meilen höher gelegene Singu-Feld. Die relative Wichtigkeit der einzelnen Felder mag durch ihre Ausbeute erläutert werden, die sich im Jahre 1911 wie folgt stellte:

Yenangyaung . . . . .	166 494 000	Gall.
Singu . . . . .	50 576 000	"
Yenangyat . . . . .	4 476 000	"
Minbu . . . . .	632 000	"
Total	222 178 000	Gall.

Die Gesamtproduktion von Burma stellte sich in 1911 etwa 5 Prozent höher als im Jahre 1910 und 3 Prozent niedriger als im Jahre 1909, welches bisher das Rekordjahr bedeutet. Das Yenangyaung-Feld\*) ist abgesehen davon, daß es bei weitem die größte Produktion liefert, auch das interessanteste, sowohl wegen seines Alters, als auch, weil es das einzige Feld ist, auf dem die alten Oelgewinnungsmethoden in Burma bis vor kurzem noch in ziemlich bedeutendem Maße betrieben wurden. Der Ort Yenangyaung hieß ursprünglich Seiktha Kundauk Myo. Vor etwa 1000 Jahren soll schon dortselbst beim Aufsuchen von Brennholz in den Dschungeln die bituminöse und brennbare Erde gefunden worden sein, deren alleiniges Gewinnungs- und Verkaufsrecht König Sale Minkwe und seine Anhänger erwarben. Dies waren die Vorgänger der gegenwärtigen erblichen Oelfelder-Besitzer oder „Twintayos“. 200 Jahre später machte der König Alaungsithu von Pagan eine Reise durch das Reich und kam auch nach Yenangyaung, welcher Ort damals den Namen Yenantha oder „wohlriechendes Wasser“ trug. An diese Reise des Königs knüpften sich sagenhafte Erzählungen; so, daß die Königinnen und ihr Gefolge, die sich an der wohlriechenden bituminösen Substanz erfrischten und damit salbten, darüber die Heimkehr vergaßen, den Zorn des Königs entflammten und dafür zum Tode verurteilt wurden, worauf ihre Scelen zu Geistern wurden. Nach einer weiteren Legende soll der König dann durch seine magischen Kräfte die wohlriechenden Wasser jener Gegenden in die jetzigen übelriechenden Gewässer verwandelt haben. Die Sage erzählt aber weiter, daß die in grüne Feen verwandelten Königinnen die magischen Kräfte des Königs zurückgehalten hätten, und sie ihm nicht eher ausliefern wollten, als bis er für sie gesorgt hätte, worauf der König die Grenzen des Bezirkes absteckte, in welchem der sich als „yenan“ d. h. übelriechendes Wasser befindliche Fluß befand, und bestimmte, daß das Gebiet 24 erblichen Familien gehören sollte, die durch den Verkauf des „Yenan“ die zur gottesdienstlichen Verehrung der 7 Natseins oder grünen Feen nötigen Mittel zu erwerben hätten.

Mit diesen Sagen ist der Besitzstand der vierundzwanzig glücklichen Erben eines der reichsten kleineren Oelfelder der Welt verknüpft. An die erwähnten Sagen aber schließen sich noch andere an, die gleichfalls mit den dortigen Oelfunden in der Nähe von Yenangyaung in enger Verbindung stehen. Diesmal waren es Kriegsgefangene, die ein König von Burma einige hundert Jahre nach der erst erwähnten Begebenheit von einem Zuge nach Arakan zurückbrachte und die als Sklaven eine in der Nähe von Yenangyaung errichtete Pagode, die Bayin Paya, zu bewachen hatten, wofür sie das Recht erhielten, nach Oel graben zu dürfen. Es wird erzählt, daß die Namen dieser ursprünglichen Konzessionäre, wenn man

\*) Eine vollständige Geschichte dieses Feldes hat Dr. Noetling vom Geological Survey of India im Jahre 1892 veröffentlicht.