

DAS ERDÖL UND SEINE VERWANDTEN

GESCHICHTE, PHYSIKALISCHE UND CHEMISCHE
BESCHAFFENHEIT, VORKOMMEN, URSPRUNG
AUFFINDUNG UND GEWINNUNG DES ERDÖLES

VON

DR. h. c. HANS VON HÖFER

K. K. HOFRAT, EM. O. Ö. PROFESSOR AN DER K. K. MONTANISTISCHEN
HOCHSCHULE IN LEOBEN

DRITTE VERMEHRTE AUFLAGE

MIT 33 ABBILDUNGEN IM TEXT UND EINER TAFEL



BRAUNSCHWEIG

DRUCK UND VERLAG VON FRIEDR. VIEWEG & SOHN

1912

DEM

AMERICAN INSTITUTE OF MINING ENGINEERS
NATURHISTORISCHEN LANDESMUSEUM FÜR KÄRNTEN
VEREIN DER BOHRTECHNIKER
BERG- UND HÜTTENMÄNNISCHEN VEREIN
FÜR STEIERMARK UND KÄRNTEN

IN VOLLER DANKBARKEIT

GEWIDMET

VON SEINEM EHRENMITGLIEDE

DEM VERFASSER

VORREDE ZUR ERSTEN AUFLAGE.

Die Literatur über Erdöl ist eine sehr umfangreiche; die Kataloge von St. Gulischambaroff und S. F. Peckham geben hiervon ein Bild.

Die Petroleumindustrie ist eine sehr junge, denn sie zählt kaum drei Dezennien; sie nahm einen ungeahnt raschen Aufschwung, und im gleichen Maße wuchsen unsere Kenntnisse über die Natur des Rohproduktes und seines Vorkommens. Berücksichtigt man ferner, daß die Chemie der Kohlenhydrüre in den letzten Jahren gleichfalls ganz wesentliche Veränderungen durchlebte, daß die Trennungs- und Bestimmungsmethoden stetig verbessert wurden, daß sich die Hypothesen und Theorien über Ursprung u. dgl. zumeist nur auf einen verhältnismäßig kleinen Erfahrungskreis aufbauten, so wird man anerkennen, daß ein beträchtlicher Teil dieser ausgedehnten Erdölliteratur dermalen geringwertig, ja wertlos ist. Doch auch er hat ein Recht, gesichtet zu werden, bevor man ihn dem Vergessen widmet.

Vor etwa zehn Jahren erschien mein Bericht über die Petroleumindustrie Nordamerikas; seit jener Zeit habe ich der Naturgeschichte und Technologie des Erdöls stetig ein besonderes Interesse gewidmet. Der Munifizenz des hohen k. k. Ackerbauministeriums verdanke ich nicht bloß die Gelegenheit, nordamerikanische, sondern auch alle hervorragenderen galizischen Petroleumgebiete bereist haben zu können; zu letzteren führten mich wiederholt auch private Anlässe.

So mehrten sich meine Aufschreibungen und gleichzeitig auch die Literaturnotizen, sie erheischten die Durchsicht, die einheitliche, kritische Bearbeitung.

Den unmittelbaren Anstoß hierzu gaben mir Vorlesungen über die Geologie und Technologie des Petroleums, welche ich wiederholt an der hiesigen k. k. Bergakademie hielt. Aus einem Teile der Vortragsschriften entstand das vorliegende Werk, welches jedoch nur die Naturgeschichte des Erdöls und seiner Verwandten behandelt und welches versucht, sowohl den wissenschaftlichen Ansprüchen gerecht zu werden, als auch den Bedürfnissen der Praxis zu entsprechen.

Nicht das Aneinanderreihen einer großen Zahl nur örtlich zu-treffender oder lokal wichtiger Beobachtungen ist die Aufgabe dieser Schrift, sondern sie bestrebt sich nach Möglichkeit, allgemein oder vielfach gültige Gesichtspunkte zu schaffen und Wege anzudeuten, die zu demselben Ziele führen können. So mußte ich mich beispielsweise im V. Hauptabschnitte, das „Vorkommen“ behandelnd, damit begnügen, die geologischen Eigentümlichkeiten der Bitumina übersichtlich zu kennzeichnen, also ein Bild zu schaffen, in welchem die lokalen Details fehlen und welche sich der Leser an der Hand der vielen Sammelwerke und Einzelbeschreibungen, auf die durch Fußnoten aufmerksam gemacht wird, nach Bedarf einzeichnen kann.

Die weitere praktische Folgerung aus unserem Wissen über die Art und Weise des Vorkommens des Erdöls und seiner Verwandten äußert sich in den Prinzipien des Schürfens (Aufsuchens) dieser nutzbaren Naturprodukte. Dieser technisch wichtigen Frage ist der VII. Abschnitt gewidmet, der sich bestrebt, allgemein gültige Anleitungen zu derartigen Untersuchungen zu geben, die den jeweiligen örtlichen Eigentümlichkeiten des Erdölvorkommens leicht angepaßt werden können.

In diesem Kapitel ist auch die Gewinnung des Erdöls in ihren Prinzipien besprochen; die Beschreibung der Ausführung derartiger Arbeiten kann aus den Büchern über Bergbau und Erdbohren entnommen werden, so daß in der vorliegenden Studie bloß auf gewisse Eigentümlichkeiten des speziellen Erdölbetriebes hinzuweisen erübrigte.

Das Resultat der erwähnten Gewinnungsarbeiten findet im letzten Kapitel, welches der Erdölstatistik gewidmet ist, eingehende Berücksichtigung. Jeder, der eine ähnliche Arbeit versuchte, wird die ungewöhnlich großen, sich teilweise auch der Diskussion entziehenden Schwierigkeiten anerkennen, welchen man speziell in diesem Zweige der Bergbauproduktion begegnet. Wenn auch die gegebenen Zahlen — wie so häufig in der Statistik — keinen Anspruch auf absolute Genauigkeit erheben können, so dürften sie dennoch ausreichen, um ein im allgemeinen richtiges Bild von der wirtschaftlichen Bedeutung der Erdölerzeugung der gesamten Erde und jener der einzelnen Gebiete zu geben.

Die Untersuchungen über das Vorkommen des Erdöls und seiner Verwandten leiten jedoch auch auf eine andere, vorwiegend wissenschaftlich interessante Frage, auf jene über den Ursprung des Erdöls. Die vielen, in dieser Hinsicht aufgestellten Hypothesen leiden an argen Widersprüchen. Letztere sind teilweise darin begründet, daß eine lokale Beobachtung mit allen ihren Zufälligkeiten zur genetischen Erklärung als ausreichend angesehen wurde, teils auch darin, daß bei diesen Untersuchungen von einer gar nicht bewiesenen, doch scheinbar plausiblen

Voraussetzung ausgegangen wurde; legt man jedoch an solche Erklärungsversuche die Kritik, die sich auf die ausgedehnte Beobachtung stützt, so erweisen sie sich als unhaltbar. Ein anderer Mißstand liegt darin, daß sich sowohl Geologen, als auch Chemiker in gleichem Maße, und zwar auf Basis ihrer speziellen Wissensgebiete, berufen fühlten, die genetische Frage zu entscheiden. Wenn auch nicht geleugnet werden kann, daß die schließliche Entscheidung hierüber stets dem Geologen zufallen muß, so wird auch von diesem zugestanden werden, daß dieses Problem nur dann befriedigend gelöst ist, wenn die gegebene Erklärung der Entstehung des Erdöls und seiner Verwandten auch den Einwürfen der Chemiker gegenüber vollends gewappnet entgetreten kann. Es wird sich die Hypothese zur Theorie emporschwingen, wenn sie den Erfahrungen der Geologen und Chemiker im gleichen, vollen Maße entspricht.

Nach kritischer Durchsicht der vielen Versuche zur Lösung dieser interessanten Frage, der stichhaltigen und scheinbaren Beweis- und Gegengründe, kam ich auf Grund der chemischen und geologischen Eigentümlichkeiten ebenso wie vor zehn Jahren zu der Überzeugung, daß das Erdöl tatsächlich von tierischen Resten abstammt.

Viele wertvolle Monographien über die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Erdöls und des Erdgases einzelner Fundstätten, häufig nur einzelne Glieder der Kohlenwasserstoffreihen behandelnd, sind weit zerstreut in der Literatur; sie allgemein und dem dermaligen, nach mancherlei Wandlungen erreichten Standpunkte der Petroleumchemie entsprechend zusammenzufassen, den Leser über die Natur der Bitumina in allen ihren bisher untersuchten Abarten im Gemeinsamen und Verschiedenen zu orientieren, ist einer der Zwecke dieser Schrift.

Dieser Abschnitt soll auch den Grund bilden, auf welchem sich der II. Teil dieses Werkes¹⁾ über die **Erdölindustrie** vorwiegend aufbaut und der speziell der Verarbeitung des gewonnenen Rohöls zu Leuchtöl, Paraffin, Schmieröl usw. gewidmet ist; die Bearbeitung desselben besorgt Herr Dr. Ferd. Fischer in Hannover; ein baldiges Erscheinen des II. Teiles ist mit vollem Grunde zu hoffen²⁾.

Nachdem diese beiden Teile sich zur Aufgabe stellen, unser gegenwärtiges Wissen über das Erdöl und seine Verwandten, deren Natur, Vorkommen, Gewinnung, Verarbeitung und Verwendung zusammenzufassen, so durfte füglich auch ein geschichtlicher Rückblick nicht fehlen, welcher in dem I. Teile eingeschaltet wurde. Hierbei mußte, der Natur dieses

¹⁾ Erscheint, ebenso wie ein Teil der Auflage dieses Buches, in Bolleys Handbuch der chemischen Technologie.

²⁾ Infolge Verhinderung des Herrn Prof. Dr. F. Fischer wurde der II. Teil: „Das Erdöl (Petroleum) und seine Verarbeitung“ von Herrn Dr. Alexander Veith im Jahre 1892 herausgegeben.

Abschnittes entsprechend, die Entwicklung jedes einzelnen Produktionsgebietes behandelt werden. Obzwar ähnliche Studien bereits vorliegen, so dürften dennoch vielfache Ergänzungen und Berichtigungen, sowie auch die Gliederungen des historischen Materials einigem Interesse selbst bei dem vollends eingeweihten Leserkreise begegnen.

Die vorliegende Schrift ist in ihrer Art vollends neu; sie ist der erste Versuch, eine allgemeine Naturgeschichte des Erdöls und seiner Verwandten zu geben; diese Tatsache läßt vielleicht die Mängel vergessen, welche ja fast jedem derartigen Beginnen anhaften.

Ich habe früher der fördernden Unterstützung meiner Studien durch das hohe k. k. Ackerbauministerium gedacht; dies öffentlich in voller Dankbarkeit auszusprechen, ist eine meiner angenehmsten Pflichten.

Leoben, im Mai 1888.

H. Höfer.

VORREDE ZUR DRITTEN AUFLAGE.

Während zwischen dem Erscheinen der ersten und zweiten Auflage dieses Buches 18 Jahre lagen, verflossen seit dieser bis heute nur fünf Jahre, ein ziffermäßiger Beweis für das Interesse, das man dem Erdöle zuwendet, um so mehr, da die zweite Auflage durch Henr. Kreutzer auch in russischer Sprache erschien.

Dieses rege Interesse äußerte sich in der einschlägigen, sehr umfangreichen Literatur, welche in der letzteren Zeit vielfach Gediegenes brachte, wenn auch dazwischen noch recht viel Überflüssiges und Unbrauchbares wuchert.

Der Grundriß dieses Buches, welches eine allgemeine Naturgeschichte des Erdöls und seiner Verwandten sein und bleiben will, hat sich nicht geändert, da hierfür keine Veranlassung vorlag; doch die Details erfuhren entsprechend dem Fortschritt in unserem Wissen wesentliche Ergänzungen, teils auf Grund eigener, zum Teil auch fremder Forschung, welche letzterer ich mit kritischer Objektivität gegenüberstehe.

Bei der Bearbeitung dieser Auflage lag mir auch ein Teil des I. Bandes von Engler-Höfer: „Das Erdöl“, in Korrekturabzügen vor, welcher die Physik und Chemie des Erdöls vollends erschöpfend behandelt. In der sicheren Voraussetzung, daß dieser Band früher erscheint als das vorliegende Buch, wurde er auch an mehreren Stellen benutzt; leider konnte in den betreffenden Fußnoten die Seitenzahl — weil unbekannt — nicht angegeben werden.

Auch die Methode der Darstellung wurde beibehalten, die sich bemüht, jedem Forscher seinen wohlverdienten Anteil an der Entwicklung unserer Spezialwissenschaft zu lassen und zu geben, und da sie auch die Geschichte dieser Entwicklung behandelt, an die Worte Goethes erinnernd: „Die Geschichte der Wissenschaft ist die Wissenschaft selbst.“

Herr Prof. Dr. K. Redlich in Leoben hatte die Güte, die Korrekturen mitzulesen, und mein Sohn Hugo, Oberbergingenieur, besorgte die Register, wofür ich beiden auch an dieser Stelle meinen wärmsten Dank sage. Der geehrten Verlagsbuchhandlung bin ich für ihr stetes, freundliches Entgegenkommen ebenfalls zu großem Dank verpflichtet.

Leoben, Weihnachtszeit 1911.

H. v. Höfer.

Alle Rechte,
namentlich das Recht der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten

Copyright, 1912, by Friedr. Vieweg & Sohn,
Braunschweig, Germany

INHALT.

	Seite
I. Einteilung und Benennung der Bitumen	1
Definition und Einteilung der Bitumen (Gase, Flüssigkeiten, feste Körper)	1
Gemenge mit Mineralkohle und Gesteinen	2
Namen	2
II. Geschichte	5
Älteste Literatur über Bitumen	5
A. Mediterrane Kulturgebiete, älteste Geschichte	5
Verwendung des Bitumens in der Technik und Medizin	5
Im Altertum bekannte Eigenschaften des Bitumens	8
Entstehung, Vorkommen und Gewinnung	8
B. Die übrigen Erdölgebiete; vorwiegend neuere Geschichte	11
Ostindien, einschließlich Burma	11
China, Japan	13
Malaiische Inseln	14
Kaukasus, Halbinsel Apscheron	15
Rumänien, Galizien	20
Ungarn	23
Deutschland	24
Frankreich	26
Italien	27
Östlicher Teil der Vereinigten Staaten Nordamerikas	28
Westlicher Teil der Vereinigten Staaten Nordamerikas (Kanada, Trinidad).	35
Südamerika	36
III. Physikalische und physiologische Eigenschaften des Erdöls	37
Konsistenz, Dichte	37
Äquivalenztafel für Dichte und Baumégrade	41
Viskosität (Zähigkeit), Adsorption	42
Ausdehnungskoeffizient	43
Verflüchtigung	48
Siedetemperatur	49
Flammpunkt	50
Zündpunkt, Spezifische Wärme (Wärmekapazität)	53
Schmelz- und Verdampfungswärme. Absorptionsfähigkeit	54
Optische Eigenschaften: Farbe, Durchsichtigkeit, Brechungsvermögen	55
Polarisation	56
Optische Phänomen von Tyndall	61
Löslichkeit, Emulgierung. Physiologische Eigenschaften	62

	Seite
IV. Chemische Eigenschaften der Bitumen.	67
A. Erdöl.	67
Elementaranalysen	68
1. Methan- und Paraffinreihe C_nH_{2n+2} ; Allgemeines	71
Deren Glieder, ihre Eigenschaften.	72
Isomeren der Methanreihe und deren Fundorte	74
Paraffin.	75
2. Naphthengruppe (Zykloparaffine, Polymethylene) C_nH_{2n}	80
Allgemeines	80
Deren Glieder und ihre Eigenschaften.	82
Fundorte	83
3. Die Äthylen- (Alkylen- oder Olefin-) Reihe C_nH_{2n}	84
Ihre Fundorte	84
Deren Glieder und ihre Eigenschaften	85
4. Die Reihe C_nH_{2n-2} . Fundorte	86
5. Die Reihe C_nH_{2n-4}	87
a) Terpene	87
b) Gesättigte Kohlenwasserstoffe dieser Reihe	88
6. Die Reihe C_nH_{2n-6}	88
Deren Glieder, ihre Eigenschaften und Fundorte.	89
7. Kohlenstoffreiche Verbindungen C_nH_{2n-8} bis C_nH_{2n-20}	91
8. Sauerstoff und dessen Verbindungen	93
Petrol- und Naphthensäuren	94
Phenole, Asphalt- und harzartige Stoffe	97
9. Kohlige Substanzen	98
10. Stickstoff	98
Ammoniak, Pyridinartige und verwandte Stickstoffbasen	99
11. Radium, Helium, Argon, Neon	101
12. Schwefel	101
Freier Schwefel, Schwefelwasserstoff, Thiophenartige Verbindungen.	103
13. Anorganische Beimengungen (Asche)	104
14. Wasser	106
Klassifikation der Erdöle	106
Löslichkeitskurven nach Riche-Halphen	107
Löslichkeitsverhältnisse des Erdöls	108
Veränderung des Erdöls an der Luft.	109
Chemisch-technische Untersuchungen des Erdöls	110
A. Fraktionierung durch Wärme	110
Einteilung und Benennung der Fraktionen	110
Vaselin	113
Größe der Fraktionen verschiedener Fundorte	115
B. Kalte Fraktionierung durch Filtration.	121
C. Kalte Fraktionierung mittels partieller Lösung und Fällung	122
Heizwert und Verwendung des Erdöls	122
B. Erdgas	125
Chemische Zusammensetzung verschiedener Erdgase	126
Heizwert	131
Verwendung	132
Physiologische Eigenschaften des Erdgases	133

	Seite
C. Erdwachs (Ozokerit). Eigenschaften	134
Chemische Beschaffenheit	134
Verwendung	135
Erdwachsähnliche Mineralien	137
D. Asphalt und Asphaltit	136
1. Asphalt. Eigenschaften, Zusammensetzung	137
2. Asphaltite, ihre Eigenschaften und Fundorte	142
Gilsonit, Grahamit, Manjak, Albertit, Wurtzelit	143
Verwendung des Asphalts und Asphaltits	145
V. Vorkommen der Bitumen	146
A. Das Erdöl	146
Primäre und sekundäre Lagerstätten	146
Primäre Lagerstätten, ihre Einteilung und Benennung	146
Porenvolumen der ölführenden Gesteine	147
Sekundäre Lagerstätten	149
Lokale Migration	150
Regionale Migration	154
Öllinien. Allgemeines	161
1. Öllinien, einer Schicht entsprechend	162
a) einem Flöz	163
b) einem Schlauch	164
2. Öllinien, Spalten entsprechend	165
3. Öllinien, Antiklinen und Flexuren entsprechend (Antiklinaltheorie)	166
Dome	175
Bauform der Erdölfelder	176
Tektonische Klassifikation der Erdöl- und Gasfelder	179
Das Wasser in den Erdölgebieten	180
Salzsole und Schwefel mit Erdöl	183
Temperaturen in den Erdölgebieten	185
Eigentümlichkeiten der Erdölvorkommen	188
Beeinflussung der Ergiebigkeit durch meteorologische Faktoren	189
Erdbeben und Ölquellen	190
B. Erdgase	191
Vorkommen im Schlier. Entstehung	191
Öspringbrunnen (Springer, Gusher)	192
Trockene Gasausbrüche	194
Wasserspringer	195
Erdgas mit Steinsalz	196
Sandspringer. Druck der Erdgase	197
Ergiebigkeit der Erdgase	199
Natürliche Gasquellen, Erdgasausbrüche	200
Schlammvulkane-Salsen	202
C. Erdwachs (Ozokerit)	203
D. Asphalt und Asphaltit	204
Vorkommen, Entstehung und Typen des Asphalts	205
Vorkommen und Entstehung der Asphaltite	206
Verbreitung des Bitumens in den Formationen	207
Im Känozoikum	207
Im Mesozoikum	210
Im Paläozoikum	212

I. Entstehung	Seite
Verschiedene Arten der Bildung	214
I. Kosmischer Ursprung	215
II. Terrestrischer Ursprung	216
A. Profunde Bildung (Emanationshypothesen)	216
a) Bloße Emanation	216
b) Unorganischer (mineralischer) Ursprung	217
Aus Metallkarbiden	217
Solfatarenemanation	220
Aus Kalk	222
c) Organisches Urmaterial in großer Tiefe	223
Kritik der Emanationshypothesen	224
B. Vadose Bildung (organischer Ursprung)	229
a) Aus Pflanzen	230
Aus Pflanzenharzen und -fetten	235
Aus Mineralkohle	240
Kritik dieser Hypothesen	243
Erdgas aus Pflanzen	245
b) Aus Tieren	245
Einwürfe dagegen	253
Anhäufung von Tieren	256
c) Aus Tieren und Pflanzen	260
Frühere Hypothesen	260
Tiere mit fett- und wachshaltigen Pflanzen	262
Bildungsprozeß	267
Temperatur	268
Einfluß des Wassers	269
Englers Druckdestillationsversuche	269
Bemerkungen hierzu	273
Zalozieckis Hypothese	276
Katalytischer Einfluß	278
Mitwirkung des erhöhten Druckes	278
Mitwirkung der Bakterien	279
Urteile über Engler-Höfers Theorie	283
Englers Erklärung der Bildung der Erdölkomponenten	284
Verschiedenheit der Erdöle	288
Rakusins Formel zur Bestimmung des Erdölalters	290
Entstehung der Erdöllagerstätten	292
Entstehung der primären Erdöllagerstätten	292
Entstehung der sekundären Erdöllagerstätten	296
Höfers geologische Thesen	300
Englers chemische Thesen	301
VII. Schürfen (Aufsuchen)	303
Erstes Schurfstadium	303
Anzeichen von Bitumenvorkommen	303
Begehung des Gebietes	304
Erdgas- und Ölsuren in Seen	305
Beurteilung der Funde	306
Lagerförmiges Vorkommen	307
Gangartiges Vorkommen	309
Andere Ölzeichen, Schurfarbeiten	310
Schurfbaue	311

Zweites Schurfstadium (Gewinnung)	S.	3
Bedeutung der Öllinie		31
Entfernung der Bohrungen		31
Kartierung der Ölgebiete. Torpedieren, erschöpfter Brunnen		31
Schürfen nach Erdgas, Erdwachs und Asphalt.		318
VIII. Statistik der Erdölerzeugung		319
Vereinigte Staaten Nordamerikas	320, 321	
Kanada, Peru		322
Mexiko		323
Deutsches Reich, Galizien		324
Italien, Rumänien		325
Apscheron (Baku und Grosnyj), Burma		326
Niederländisch-Indien, Japan		327
Weltproduktion		328
Personenregister		329
Sachregister		335
Ortsregister		344

I. Einteilung und Benennung der Bitumina.

Unter Bitumen versteht man alle natürlichen gasförmigen, flüssigen oder starren Kohlenwasserstoffe und deren Abkömmlinge, welche vorwiegend aus Fettstoffen, zumeist tierischer Reste, entstanden sind; nur hier und da tritt noch Sauerstoff oder Schwefel in größerer Menge in die Verbindung.

Alle Bitumina gehören demselben Bildungsvorgange an; die schwereren — die später genannten Glieder der unten folgenden Reihe — sind meist teils durch partielles Verdunsten, teils durch chemische Umänderung aus den leichteren entstanden.

Die flüssigen und festen Bitumina unterscheiden sich von anderen Organolithen, wie z. B. den Mineralkohlen, durch ihre Löslichkeit in Terpentinöl, Benzin, Äther, Chloroform, Schwefelkohlenstoff usw.

Das Erdöl löst ebenfalls feste Bitumina; verdampft ersteres, so scheiden sich letztere wieder aus, ein Vorgang, der auch in der Natur stattfindet.

Die Bitumen können eingeteilt werden in:

- | | |
|-----------------------------|---|
| I. Gase | 1. Erdgas (Erdölgas, natürliche Brenngase, Naturgas); |
| II. Flüssigkeiten (Erdöle) | { 2. Erdöl oder Rohöl (flüssig, ziemlich flüchtig, wasserklar oder gefärbt); |
| | { 3. Erdteer, Bergteer oder Maltha (zähflüssig, braunschwarz); |
| | { 4. Paraffin (starr, weich, lichtgefärbt oder weiß); |
| | { 5. Erdwachs (knetbar bis starr, gelb bis braun); |
| III. Feste Körper | { 6. Erdpech (knetbar, schwarz, in sehr dünnen Lagen braun); |
| | { 7. Asphalt (starr, läßt sich schneiden, in geringer Wärme knetbar, braunschwarz); |
| | { 8. Asphaltit (spröde, schwarz). |

Unsere Untersuchungen werden sich vorwiegend mit den flüssigen Bitumina befassen, welche wir generell „Erdöle“ nennen; doch sind die anderen Gruppen so innig hiermit verbunden, daß wir dieselben wiederholt berücksichtigen werden, eingehender dann, wenn sie in nachweisbarer Verbindung mit dem Erdölvorkommen stehen.

Die genannten Bitumina treten in der Natur auch in Mischung mit anderen Körpern auf; hierbei können wir unterscheiden:

Gemenge mit Mineralkohle:

- a) Mit Braunkohle: Dysodil, Jet (Gagat).
- b) Mit Schwarzkohle: Cannel-, Boghead-, Plattelkohle, Torbanit.

Gemenge mit unorganischen Massen (Gesteinen):

- a) Bituminöse Gesteine, bei geringem Bitumengehalt; z. B. bituminöser Kalk, bituminöser Schiefer (Brandschiefer) usw.
- b) Ölgesteine, z. B. Ölschiefer, Ölsandstein (mit Erdöl oder Erdteer).
- c) Asphaltgesteine, z. B. Asphaltkalk, Asphalt sand (mit Asphalt, zum Teil auch Erdteer).

Leon Malo nennt, ganz abweichend von dem tausendjährigen Gebrauch, den Asphaltkalk Asphalt, was nicht gebilligt werden kann.

Durch die erwähnten Lösungsmittel kann der bituminöse Anteil aus den erwähnten Gemengen extrahiert und durch Verdampfen des ersteren bestimmt werden; auch durch Auskochen im Wasser kann oft eine Scheidung erzielt werden.

Namen.

Mit Erdöl (früher auch Bergöl, Steinöl genannt) bezeichnet man entweder die ganze Gruppe der flüssigen Bitumina oder nur jene Arten, welche, am häufigsten vorkommend, den gewöhnlichen Grad der Beweglichkeit haben, während die zähflüssigen als Erdteer abgetrennt werden.

Zum Unterschiede von Raffinaden wird das natürliche Erdöl auch Rohöl genannt.

Der Begriff Petroleum ($\pi\epsilon\tau\rho\omicron\varsigma$ = Fels, Gestein und $oleum$ = Öl) wird in vielen Sprachen als synonym mit Erdöl gebraucht; er wird jedoch allgemein auch für ein gewisses, aus letzterem erhaltenes Destillat (Leuchtöl oder Kerosin) angewendet, weshalb es angezeigt erscheint, ihn nur im letzteren Sinne zu gebrauchen.

Naphtha [Nafta; persischen, richtiger medischen¹⁾ Ursprungs, abgeleitet von nafata = ausschwitzen] wird örtlich, z. B. in Galizien und Rußland, in gleichem Sinne wie Erdöl angewendet, während ursprünglich damit die wasserklaren und leichtflüchtigen Abarten bezeichnet wurden, wie dies aus Plinius hervorgeht und durch Plutarch bestätigt wird. In Amerika und zum Teil auch in Europa werden leichtflüchtige Destillate des Erdöls ebenfalls Naphtha genannt. Über die Schreibweise von „Naphtha“ oder „Nafta“ äußert sich Dr. Ed. Schmeiser²⁾; er findet die erstere, weil der griechischen und lateinischen Schreibweise entsprechend, historisch, hingegen die letztere nach der Aussprache der alten Iranier, wie auch der heutigen Perser, der alten Griechen und Römer richtig; die Schreibweise „Naphtha“ ist nicht zu rechtfertigen.

Dr. Berthold König³⁾ will das Wort Naphtha mit dem ägyptischen Urgott „Phtha“ und seinen Nachkommen, der Göttin „Naphthys“ in Beziehung bringen, und glaubt auch, daß das semitische Naphth mit Phtha zusammenhänge. Da jedoch das Erdöl in Ägypten so selten vorkommt, da in seinen älteren geschichtlichen Perioden Naphtha nicht erwähnt wird, und da die

¹⁾ Nach Asiat. Journ. XIII, p. 124. — ²⁾ Chem.-Ztg. 1889, Nr. 82; H. Schiff, ebenda 1890, 96. — ³⁾ Petroleum Berlin, 3, 842, 1908.

phonetische Ähnlichkeit zweier Worte ohne sachlichen Zusammenhang zur Erklärung nicht ausreicht, so dürfte diese etymologische Ableitung nicht gerechtfertigt sein.

Schon Dioskorides¹⁾ und Strabo²⁾ erwähnen die Naphtha, und Plinius³⁾ spricht von ihr, von Bitumen liquidum candidum und in der Mitte des 16. Jahrhunderts n. Chr. Agricola von Naphtha flos bituminis⁴⁾, von liquidum bitumen, nunc vocatur petroleum⁵⁾. Nachdem der Ausdruck Naphtha so vielartig angewendet wird, empfiehlt es sich, ihn fallen zu lassen. Medeaöl heißen Procopius und Plinius das Erdöl.

Andere Bezeichnungen für Erdöl sind auch:

- Ropa, Ropianka (slawisch, in Galizien üblich für Erdteer; das dünnflüssigere Erdöl heißt Kipionczka);
- Paklina (kroatisch, Erdpech);
- Păcură, Pecureti (rumänisch);
- Minéral oil, crude oil, Petroleum (englisch);
- Bitume liquide, huile de naphte, Pétrole (französisch);
- Kúda (Erdöl, tscherkessisch);
- Chapopota (Erdteer, Mexiko);
- Brea, alqui tron (in Argentinien für Erdöl und Erdteer);
- Yenan (burmesisch = stinkendes Wasser);
- Sekinoyu, Kusôdzu (japanisch); das leichte, wasserklare Öl wird Sekischitza genannt;
- Shi-yu (chinesisch).

Der Erdteer erscheint in der Literatur der Griechen und Römer bei Dioskorides⁶⁾ als Pittolium (*πιττα* = Pech) und als Pittasphaltos (*πιττασφαλτος*), bei Plinius als Pissaphaltus⁷⁾ und als Maltha⁸⁾ (von *μαλθη* = weiches Wachs). Plinius sagt: Maltha ist der Naphtha ähnlich. Französisch wird er Bitume visqueux, Bitume glutineux, Poix minéral, Graisse minéral, spanisch Brea genannt.

In Galizien, speziell in Boryslaw, wird mit Kendebal (Kundebal) ein Übergang von Erdteer in Erdwachs bezeichnet.

Das Erdwachs ist mineralogisch vorwiegend durch den Ozokerit vertreten; ersteres heißt auch Naphthgil, Neftgil an den Ufern des Kaspischen Sees, insbesondere bei Baku, Gumbed in Amerika, Cire minéral oder fossil (französisch).

Die Bezeichnung Asphalt gebraucht schon Herodot (Hist. I, 178, 179) und wird von *ασφαλτος* = sicher, fest, nicht schwankend abgeleitet, weil er in Babylon als Mörtel bei den Mauern verwendet wurde. Und Plinius sagt (XXXV, 15, 51), daß echter Asphalt glänzend und schön, dabei nur wenig glatt sein muß, sonst ist er mit Pech verfälscht.

Die verschiedenen Synonyma für Asphalt stellte Zincken⁹⁾ zusammen: Judenpech; Bitume compacte (französisch); Glance pitch (englisch, für harte, glänzende Art = Asphaltit); Smola (slawisch); Hemâr und Kofer der alten Hebräer; Chumal (humar) der alten, Elhumar der jetzigen Araber;

¹⁾ De mat. medica I, 101. — ²⁾ XVI, I, § 15. — ³⁾ II, 109; XXXV, 51. — ⁴⁾ Ort. Caus. Subt. 45 (1544). — ⁵⁾ Nat. Foss. 222 (1546). — ⁶⁾ I, 100. — ⁷⁾ XXIV, 25; XXXV, 51. — ⁸⁾ II, 108. — ⁹⁾ Die geolog. Horizonte fossiler Kohlen usw. 111.

Kupru auch Amâru und Idulu der Assyrer; Mur, auch Aschir, brennendes Wasser des ältesten babylonischen, des sumerischen, akadischen Volkes; Abu Thâbun = der am Ufer des Toten Meeres ausgegrabene, mit Sand u. dgl. verunreinigte Asphalt der Syrier; Dorekioei-Teirekisa der Japanesen. Hiervon beziehen sich einige Bezeichnungen teilweise auch auf Erdpech.

In der Umgebung von Baku befindet sich ein erdiger Asphalt, Kirr, Kar, Katrau, Kitrau, Katirau genannt, der auch noch etwas Erdwachs enthält.

Die mit Manjak, Albertit, Uintahit, Gilsonit und Grahamit bezeichneten Mineralien gehören in die Gruppe der Asphaltite.
