

# Zeitschrift für angewandte Chemie.

1900. Heft 13.

## Die russische Erdölindustrie am Anfange unseres Jahrhunderts.

Von Dr. Rudolf Wischin.

Das russische Petroleum verschafft sich in den letzten Jahren ein immer mehr und mehr ausgedehntes Absatzgebiet auf dem Weltmarkte und insbesondere auf dem deutschen Markte. Während 1897 29 572 t russ. Petroleum in das deutsche Zollgebiet eingeführt wurden, stieg diese Ziffer 1898 auf 50 912 t und erreichte in den ersten 10 Monaten des Jahres 1899 bereits die Höhe von 69 079 t. Dieses rapide Wachsen des russischen Kerosinimports ist in erster Linie dem Entschlusse einer Anzahl deutscher Bahnverwaltungen zu verdanken, statt amerikanisches Öl ausschliesslich russisches zu brennen, welches bei sonst völlig gleicher Qualität billiger und noch obendrein viel weniger feuergefährlich ist.

Das consumirende Publikum Deutschlands hatte lange Zeit hindurch und hat vielfach heute noch sonderbarerweise ein gewisses Vorurtheil dem russischen Kerosin gegenüber, welches völlig unbegründet ist und erfreulicherweise immer mehr und mehr schwindet. Dieses Vorurtheil mag theils aus der alten Gewohnheit entstanden sein, amerikanisches Petroleum als eo ipso bestes Brennöl zu betrachten, theils aber auch eine Nahrung darin gefunden haben, dass die Lampenfabriken Deutschlands ausschliesslich solche Constructionen von Brennern in den Handel brachten, welche speciell für das leichtere amerikanische Öl bestimmt waren, so dass russisches Kerosin, welches beim Verbrennen einer grösseren Luftzufuhr bedarf, in der That schlecht und oft mit russender Flamme darauf brannte; endlich lag ein Grund, der den Detailhändler bestimmte, lieber amerikanisches Öl zu führen als russisches, in dem Usus, das Petroleum nach Maass und nicht nach Gewicht zu verkaufen, so dass er aus einem Centner amerikanischem Öl mit dem specifischen Gewichte von etwa 0,796 bis 0,800 mehr Liter ausschenken konnte als von russischem, welches die Dichte 0,826 bis 0,828 besitzt. Diese Differenz wird allerdings durch den Preisunterschied reichlich ausgeglichen, ganz abgesehen davon, dass die Leuchtkraft des russischen Öls bei

Verwendung entsprechend construirter Brenner diejenige des amerikanischen übertrifft. Verschiedene Untersuchungen über die Eigenschaften des amerikanischen und russischen Leuchtöls sprechen sehr zu Gunsten des letzteren<sup>1)</sup>.

Die gesammte Erdölproduction der Erde beträgt etwa 182 Mill. Doppelcentner im Jahr, wovon 1899 auf Amerika gegen 81,5 Mill. und auf Russland 89 Mill. entfallen, wogegen alle anderen Erdöl producirenden Länder zusammen bloss den Rest von rund 11,5 Mill. Doppelcentnern erzeugten. Somit hat Russland seinen Rivalen Amerika bereits überflügelt und steht als erstes Land in Bezug auf Erdölproduction an der Spitze.

Wenn auch heute noch der weitaus grösste Theil des in Deutschland consumirten Petroleums amerikanischer Provenienz ist, so dürfte es zum mindesten in einzelnen Provinzen in absehbarer Zeit völlig durch russisches Kerosin verdrängt sein, weshalb es zeitgemäss erscheint, einen Überblick über den heutigen Stand dieser Riesenindustrie zu erhalten. Es würde zu weit führen, wollten wir auf die Entwicklungsgeschichte der russischen Erdölindustrie eingehen, was umsomehr überflüssig erscheint, als dieselbe ausführliche Berücksichtigung in einer Arbeit Prof. Engler's<sup>2)</sup> fand.

Ursprünglich concentrirte sich die Naphtaproduction lediglich auf die Halbinsel Apsheron im Kaspischen Meer, wo in der Umgebung der Dörfer Balachani, Sabuntschi und Romani aus mehreren hundert Bohrlöchern das Erdöl gefördert wurde. Älteren Datums ist auch die Naphtagewinnung auf dem südlich von der Stadt Baku gelegenen Bohrfelde von Bibi-Eybat, welches jedoch ebenfalls erst in den letzten Jahren zu grosser Bedeutung gelangte und heute zum grössten Theil durch englisches Capital exploitirt wird. Zu diesen älteren Productionsgebieten gesellten sich in der neuesten Zeit mehrere

<sup>1)</sup> Siehe: J. Biel, Dingl. polyt. Journ. 1879, 232, 354. — Engler und Lewin, Dingl. polyt. Journ. 1886, 260, 525; 261, 29 ff. — H. Becker, Zeitschr. angew. Chem. 1894, 217. — Riche und Halphen Dingl. polyt. Journ. 1895, 296, 4, 94.

<sup>2)</sup> Das Erdöl von Baku. Dingl. polyt. Journ. 1886, 260.

andere, von denen in erster Linie Grosny nördlich vom Kaukasus zu nennen ist, welches jetzt schon 22 bis 25 Mill. Pud Naphta (1 Pud = 16,38 kg) jährlich producirt. In zweiter Linie wäre die Insel Tscheleken nahe der östlichen Küste des Kaspisees zu nennen; dieses Terrain verspricht eine grosse Zukunft, obgleich die augenblickliche Production kaum 800 000 Pud übersteigt. Das Öl von Tscheleken besitzt deshalb ein besonderes Interesse, weil es 5 bis 6 Proc. eines vorzüglichen Paraffins enthält, wodurch es sich von den bis jetzt verarbeiteten russischen Ölen unterscheidet. Diese Thatsache ist von nicht zu unterschätzender Bedeutung für die Bakuer Industrie, weil sie zur Schaffung einer sehr hervorragenden Paraffinproduction Veranlassung geben kann. Endlich können noch die Ölterrains im Daghestaner Gebiete und am Nordufer des Kaspi in der Nähe der Stadt Guriew als sehr entwicklungsfähig und vielversprechend angesehen werden. Somit fehlt es der russischen Erdölindustrie keinesfalls an geeignetem Terrain, um ihre Production rapid zu vergrössern, was übrigens selbst mit Ausserachtlassung dieser neuen Felder in hohem Grade durchführbar wäre, wenn man bedenkt, dass die Ölfelder der Halbinsel Apscheron eine Fläche von 5500 Dessjätinen (1 Dessjätine = 10 925 qm) umfassen, wovon etwa 2000 Dessj. erwiesenermaassen reiches Naphtaland sind, aber bis jetzt bloss etwa 600 Dessj. exploirt werden.

Die Gewinnung des Erdöls geschieht schon seit geraumer Zeit ausschliesslich mittels Tiefbohrungen, die in der Regel mit Dampf und nur in ganz vereinzelter Fällen bei Probefbohrungen mit der Hand betrieben werden. In letzter Zeit ersetzt man die Dampfkraft vielfach durch Elektrizität und hat die elektrische Bohrung eine grosse Zukunft zu gewärtigen; die Apscheroner Elektrizitäts-Gesellschaft, an der die Firma Siemens & Halske theilhaft ist, baut jetzt in Baku eine grosse Centrale, von der aus die Kraftübertragung nach den Bohrfeldern stattfinden wird. Als Bohrsystem ist keinesfalls ein bestimmtes angenommen, und man findet neben der canadischen Seilbohrung solche mit der Stange, ja in letzter Zeit probeweise auch Bohrungen mit Wasserspülung (Fauck's Freifall, Calix-Bohrung), obgleich diese auf den Terrains von Apscheron wegen des Schwimmsandes verboten ist. Durch den vielen Schwimmsand und das überall anzutreffende Wasser gestalten sich die Tiefbohrungen auf der Halbinsel Apscheron sowie in fast allen kaukasischen und transkaspischen Gebieten zu einer ausserordentlich schwierigen und kostspieligen Arbeit. Die Bohrun-

gen, die meist mit 24 bis 26 engl. Zoll Durchmesser begonnen werden, müssen bis auf 1500 Fuss und noch tiefer abgeteuft werden und haben sodann meist einen Enddurchmesser von 6 bis 10 Zoll. Jeder Fuss des Bohrloches muss wegen des sandigen Terrains verbohrt werden, was natürlich die Bohrkosten äusserst vertheuert, so dass man den laufenden Fuss mit etwa 36 Rubel veranschlagen kann, was pro Bohrung 50 bis 60 000 Rubel ergibt. Allerdings werden diese Regien in der Regel reichlich durch die Ergiebigkeit der Bohrlöcher getilgt, deren durchschnittlicher Jahresertrag ungefähr 450 000 Pud ist, während i. J. 1888 ein Brunnen im Durchschnitt sogar 761 000 Pud Öl lieferte; in Amerika dürfte die mittlere Produktionsziffer der Ölbrunnen kaum den sechsten Theil betragen. Die grossen selbstthätigen Springquellen (Naphtafontainen) werden im Allgemeinen seltener, was wohl seinen Grund zum Theil in der grösseren Anzahl von Bohrlöchern gegen früher haben mag; trotzdem macht das durch Fontainen geförderte Öl auch jetzt noch einen sehr nennenswerthen Theil der Gesamtproduction aus, und es schlagen oft Fontainen mit einer Tagesproduction von 800 000 bis 1 Mill. Pud.

Auf den Bohrfeldern ist allgemein die elektrische Beleuchtung eingeführt, trotzdem sind Brände nicht selten. Diese werden nicht immer durch Unvorsichtigkeit hervorgerufen, sondern entstehen vielfach dadurch, dass Fontainen plötzlich von selber zu brennen beginnen; jedenfalls werden solche Entzündungen durch das Anschlagen von aus der Tiefe mitgerissenen Steinen an eiserne Bestandtheile des Bohrgerüsts bedingt, obgleich es nicht völlig ausgeschlossen erscheint, dass im Naphtastrahl elektrische Spannungen entstehen und die Zündung durch Funken geschieht. Für diese Annahme sprechen verschiedene Erscheinungen, und es sei an die Brände in Benzinwäschereien erinnert, die nachgewiesenermaassen durch elektrische Entladungen bedingt sind; auch ist es häufig vorgekommen, dass während des Raffinationsprocesses von Petroleumdestillaten in den Gefässen, welche zum Mischen des Raffinationsgutes mit Schwefelsäure beziehungsweise Natronlauge dienen, plötzliche Explosionen eintraten, die oft zu verheerenden Bränden Veranlassung gaben. Es ist leicht einzusehen, dass so ein Fontainenbrand, d. h. ein brennender Naphtastrahl von 10 bis 20 engl. Zoll Dicke, der bis zu 100 m Höhe emporgeschleudert wird, durch Menschenkraft nicht zu löschen ist und seinem Schicksale überlassen werden muss, bis die Natur dem fürchterlichen Verheerungswerke selbst ein

Ende macht; dies geschieht oft erst nach vielen Tagen dadurch, dass sich das Bohrloch durch einen Sandpfropfen vernagelt, wodurch der Flamme die Nahrung entzogen wird.

Die Anwendung der Pumpe zum Fördern des Öls aus der Tiefe, wie es in Amerika und in anderen Öldistricten practicirt wird, ist deshalb unzulässig, weil die Naphta zu viel Sand und Schlamm enthält, welche alle Ventile verlegen würden; deshalb muss man sich in den Fällen, wo das Öl nicht durch Druck selbstthätig an die Oberfläche getrieben wird, des Schöpfens bedienen, was mittels langer cylindrischer Gefässe, sog. „Schaljonken“, geschieht.

Zum Aufbewahren des Erdöls dienen grosse Erdreservoirs, sogenannte „Ambaren“, die meist eine bedeutende Capacität besitzen (1 Mill. Doppelctr. und mehr). Um die Verdunstung der leichten Kohlenwasserstoffe einzuschränken, deckt man die Erdgruben mit Brettern zu, aber trotzdem ist diese Art von Lagerung keinesfalls rationell zu nennen, weil ja das Manco unter allen Umständen ein bedeutendes ist; wegen der Billigkeit des Rohproductes wären jedoch Reservoirs aus Eisenblech zu kostspielig, und in Anbetracht der enormen Massen würden derlei Depôts colossale Capitalien erfordern. In der letzten Zeit, wo die Preise für Erdölproducte ganz bedeutend gestiegen sind, benutzt man auch vielfach eiserne Reservoirs an Stelle der Ambaren, besonders beim Einlagern von Destillationsrückständen, welche gleich der Naphta grösstentheils in Erdbeassins gelagert werden.

Bei einem Massenartikel wie Petroleum liegt der Schwerpunkt in einem möglichst billigen Transport und in möglichst rascher Bewegung grosser Mengen von einem Orte zum anderen. In dieser Beziehung ist die amerikanische Petroleumindustrie der russischen weit überlegen und wird es so lange bleiben, so lange die russische Regierung darauf beharrt, den Transport zwischen Baku und dem Exporthafen Batum nicht freizugeben. Heute wird der Export lediglich durch die transkaukasische Bahn besorgt, wenn man von den verhältnissmässig geringen Mengen absieht, welche mit Schiffen nach Petrowsk und von dort mit der Wladikawkaser Bahn weiter befördert werden. Auf dieser Bahn herrschen recht traurige Zustände und sie ist nicht im Entferntesten im Stande, den Export zu bewältigen; trotzdem licenzirt die Regierung nicht den Bau einer Rohrleitung zwischen Baku und Batum, ja gestattet nicht einmal die Verwendung eigener Cysternenwaggons.

Momentan wird von der Regierung eine Kerosinleitung zwischen Michailowo und Batum zur Entlastung der Bahn gebaut, doch obgleich dadurch in der That gegen 220 km Bahnstrecke eliminirt werden, dürfte selbst diese Anlage unzureichend sein.

Viel besser steht es mit dem Transport über das Kaspische Meer, der aber zum weitaus grössten Theil nur für Lieferungen nach Russland dient. Zahlreiche Tankdampfer transportiren die Naphtaproducte von Baku bis auf die Astrachaner Rhede, wo sie des seichten Wassers wegen auf flache Fahrzeuge gebracht und nach der etwa eine Tagereise entfernten Wolgamündung geschafft werden. Die Dampfer haben wegen ihres geringen Tiefganges meist eine verhältnissmässig kleine Capacität (durchschnittlich 1000 bis 1500 t), sind aber dennoch sehr leistungsfähig, weil bei einer 4 tägigen Reisedauer — Hin- und Rückreise zusammen — das Laden bez. Löschen nur 3 bis 4 Stunden in Anspruch nimmt. — Im Jahre 1899 betrug die Ausfuhr von Naphtaproducten aus Baku nach Batum per Bahn rund 11½ Mill. Doppelctr. und nach Russland 49 Mill. Dctr.

Innerhalb des Productions- und Fabrikationsgebietes bedient man sich natürlich lediglich des Pumpbetriebes, und welche imposante Mächtigkeit diese Anlagen haben, geht daraus hervor, dass allein von den Bohrfeldern in die ca. 12 km weit entfernten Fabriken der schwarzen Stadt jährlich ein Ölquantum von rund 10 Milliarden Litern befördert wird, welches während der Verarbeitung und als fertige Producte noch mehrmals von einem Orte zum anderen geschafft werden muss.

Benzin und ganz schwere dicke Öle werden wohl auch in hölzernen oder eisernen Fässern ausgeführt, doch ist dies nur ein sehr geringer Theil; das Hauptquantum transportirt man in Cysternenwaggons zu 600 oder 750 Pud und in Tankdampfern. Seitdem der Kerosinexport über Batum nach den Häfen des fernen Ostens bedeutende Dimensionen angenommen hat, befinden sich im Batumer Hafen mehrere Blechcassetten-Fabriken; man führt das Öl in verlötheten Blechcassetten zu 20 l aus, von denen je zwei in einer Holzkiste verpackt sind.

Was die Fabrikation anbelangt, so hat diese speciell in Baku einen Grad technischer Vervollkommnung erreicht, wie in keinem anderen Lande und steht heute ohne Zweifel als Muster der modernen Erdölverarbeitung an der Spitze. — Vor Allem ist es die Destillation, welche wohl das wichtigste Moment der Fabrikation bildet, und es darf nicht unterschätzt werden, mit welchen

Schwierigkeiten die fractionirte Destillation eines Kohlenwasserstoffgemisches in so grossem Maassstabe verbunden ist. Das Kriterium für die Destillate ist in der Mineralölindustrie durch das specifische Gewicht gegeben, und die Trennung der Fractionen muss so scharf geschehen, dass die vierte Decimalstelle der specifischen Gewichtszahl noch Berücksichtigung findet.

In der russischen Erdölindustrie ist das Princip der Destillation stets die Vermeidung von Zersetzungen, ganz entgegen der amerikanischen und manchen anderen Methoden, die durch den sogenannten Crakingprocess gerade eine Zerlegung hochmolecularer Kohlenwasserstoffe in solche mit einfacher zusammengesetztem Molecül anstreben, um die Ausbeute an Leuchtölen zu erhöhen. Die Bakuer Industrie arbeitet vorzüglich auf hochviscose Destillationsresiduen hin, die als Ausgangsmaterial für Schmieröle dienen, und sie hat es verstanden, die Destillation des Petroleums in solcher Form durchzuführen, dass bei möglichst grosser Ausbeute von Leuchtölen die werthvollen Eigenschaften der Rückstände erhalten bleiben.

Die Marktlage ist in der Regel eine derartige, dass die Bakuer Industrie gezwungen ist, die Petroleumfabrikation als nothwendiges Übel mit in den Kauf zu nehmen, um das erforderliche Quantum von Residuen (Masut) und Schmierölen zu erzeugen. Seit etwa Jahresfrist haben sich allerdings die Verhältnisse geändert, nachdem der Petroleumpreis eine progressive Steigerung auf dem Weltmarkte erfuhr, und die Marktconjunctionen treten deutlich in der Fabrikationsweise hervor, welche insofern in normale Bahnen gedrängt wurde, weil sie heute in der That eine möglichst grosse Ausbeute des werthvollsten Productes — des Petroleums — anstrebt.

Ob nun auf Petroleum oder in erster Linie auf Destillationsrückstände hingearbeitet wird, stets muss es das Bestreben der Technik bleiben, mit einem möglichst geringen Raum der Destillationsgefässe, was in der Regel identisch sein wird mit einem möglichst geringen Verbrauch an Heizmaterial, das grösste Quantum Öl zu destilliren, und dieses Problem ist wohl nirgend so glänzend gelöst worden als in der russischen Erdölindustrie durch die Nobel'sche Erfindung der continuirlichen Destillation, welche heute in allen grösseren Erdöl-Verarbeitungsanstalten Bakus anzutreffen ist. Es giebt bereits eine ganze Anzahl von Systemen, doch ist davon keines so einfach und für die Bakuer Verhältnisse so tauglich als das Nobel'sche System, dessen Grund-

princip es ist, das Rohöl durch eine Batterie von mehreren (meist 14 bis 17) liegenden, cylindrischen Destillationsgefässen continuirlich hindurchfliessen zu lassen; somit tritt beim ersten Kessel ununterbrochen Naphta ein und beim letzten treten Rückstände aus, welche entweder als Heizmaterial verkauft oder zur Gewinnung von Schmierölen durch eine ähnlich construirte Batterie geschickt werden. Aus jedem folgenden Kessel entweichen specifisch schwerere Dämpfe als aus dem vorhergehenden, und man hat es in der Hand, diese 14 bis 17 Fractionen durch Dephlegmation noch in Unterfractionen zu theilen. Zu erwähnen ist noch, dass jeder Kessel in der Batterie tiefer angeordnet ist als der vorhergehende, dass die Niveaus constant erhalten bleiben und jedes Glied der Batterie momentan ausgeschaltet werden kann, ohne den Betrieb unterbrechen zu müssen. — In der Fabrik der Naphtaproductions-gesellschaft Gebrüder Nobel sind 4 solcher Batterien im Betriebe, von denen jede 10 000 Mctr. Naphta in 24 Std. bewältigen kann; ausserdem arbeitet eine Batterie auf Schmieröldestillate.

In der russischen Industrie wird durchwegs die Destillation mit Unterstützung durch überhitzten Wasserdampf practicirt, um die werthvollste Eigenschaft des Rückstandes, die Zähflüssigkeit, zu erhalten und jede Zersetzung während der Destillation zu vermeiden. Als Heizmaterial werden ausschliesslich Destillationsrückstände verwendet, welche mittels Dampfpulverisatoren, sogenannten „Farsunken“, in zerstäubtem Zustande verbrannt werden. Diese Rückstände, welche die Bakuer Industrie in einem jährlichen Quantum von ungefähr 40 Mill. Mctrn. ausführt und von denen im Fabriksbetriebe enorme Mengen verbraucht werden, kosteten vor 10 Jahren 6—10 Kopeken pro Mctr., wogegen sie heute den 10- bis 15fachen Preis besitzen; die Industrie hat also alle Ursache, Mittel und Wege zu suchen, um ihr Heizmaterial nach Möglichkeit auszunutzen, was theils durch rationelle Feuerungsanlagen, theils dadurch erreicht wird, dass man die in den Rückständen enthaltene Wärme in der Weise nutzbar macht, dass man sie verwendet, um das Rohöl vorzuwärmen, bevor es in die Destillirkessel tritt.

Bei der Fabrikation ist scharf zu trennen jene der Leuchtöle von der Schmierölfabrikation. Bei ersterer wird ein geringer Vorlauf erhalten, der als Gasolin zur Benzinrectification verwendet wird; sodann kommen die eigentlichen Leuchtölfractionen, welche je nach Art des Rohmaterials in einer Ausbeute von 30—35 Proc. gewonnen

werden, und endlich schwere, zur Leuchtölfabrikation nicht mehr taugliche Öle, die als Gas- oder Solaröle Verwendung finden. Bei der Schmieröldestillation aus den Rückständen der Petroleumdestillation gewinnt man abermals Solaröl, sodann Spindelöl, Maschinenöl und Cylinderöl; der sehr dicke Destillationsrückstand kommt als Goudron in den Handel und wird gleichfalls zu Schmierzwecken verwendet.

Die Destillate werden nach ihren specifischen Gewichten sortirt und gemischt, wobei die Angaben der Aräometer stets auf die Normaltemperatur von 15° corrigirt werden; im Fabriksbetriebe muss die dritte, mitunter auch die vierte Decimalstelle noch genaue Berücksichtigung finden.

Der Destillation folgt bekanntlich eine chemische Reinigung der Destillate mittels 66° Bé. starker Schwefelsäure und hierauf Neutralisation mit Natronlauge. In der russischen Industrie wird zu diesem Zweck ausschliesslich die Luftmischung angewandt, gegen die in der Fachliteratur seiner Zeit vielfach Stellung genommen wurde, weil die damit verbundenen Oxydationen des Raffinadegutes schädlich auf dasselbe wirken sollten. Von solchen schädlichen Oxydationen ist in der russischen Industrie nichts bekannt, sondern man scheint eher die Überzeugung gewonnen zu haben, dass derlei Oxydationen bis zu einem gewissen Grade geradezu nothwendig sind, um einen richtigen Verlauf des Processes zu ermöglichen. In manchen Fabriken werden die Destillate mit Kalk vorgereinigt, doch haben Untersuchungen gezeigt, dass diese Methode völlig zu verwerfen ist, aus dem Grunde, weil sie bei grösseren Materialverlusten nicht den geringsten Vortheil bringt.

Eine Zeit lang interessirte man sich für die Verwendung von Eckenberg'schen Centrifugal-Emulsoren und -Separatoren an Stelle der Mischgefässe. Obgleich bei dieser Arbeitsweise infolge der sehr innigen Mischung der Reagentien mit dem Öl ein viel geringeres Quantum von ersteren erforderlich ist als bei Anwendung von Mischgefässen, so dürfte diese Differenz doch nicht hinreichen, um die Mehrkosten zu decken, welche durch die theuere Apparatur und ihre noch theuere Instandhaltung bedingt werden.

Mit dem Aufblühen der Naphtaindustrie entstanden in Baku mehrere Schwefelsäurefabriken, sowie auch solche Anlagen, die sich mit der Regeneration der Abfallsäure befassen. Die Regeneration geschieht in der Weise, dass die dunkel gefärbte, mit harzigen Producten, Sulfosäuren etc. beladene Säure auf etwa 35° Bé. verdünnt wird, wobei

sich die fremden Stoffe grösstentheils an der Oberfläche abscheiden; die verdünnte Säure wird hierauf in geeigneten Apparaten wieder auf 66° Bé. concentrirt. Auch Regenerationsanstalten für Abfalllaugen existiren mehrere in Baku. Die Laugen, welche der Hauptsache nach Lösungen bez. Emulsionen von Natronseifen der Naphthensäuren vorstellen, werden eingedampft und die restirenden Schmierseifen calcinirt; das dabei gebildete kohlen saure Natron wird in bekannter Weise mit Kalk kaustificirt. Die Abfallschwefelsäure der Schmierölreinigung, welche einen dicken zähen Theer vorstellt, wird in einigen Fabriken auf künstlichen Asphalt verarbeitet.

Die hauptsächlichen Producte der Bakuer Erdölindustrie, welche in den Handel gebracht werden, sind folgende:

Benzin, welches in zwei Sorten erzeugt wird, die besonders in der russischen Gummiindustrie, zu Extractionszwecken und zum Motorenbetriebe Verwendung finden. Die leichtere Sorte hat ein specifisches Gewicht von unter 0,715 bei 15° und darf bei der Destillation aus einem Glaskolben mit Glinsky'schem Dephlegmator bis 100° höchstens 5 Proc. Rückstand hinterlassen. Die schwere Sorte soll über 45° zu sieden beginnen und hat das spec. Gew. von 0,720 bis 0,730.

Kerosin (Petroleum) hat ein spec. Gew. von 0,826 bis 0,828, entflammt auf dem Abel'schen Apparat bei mindestens 28°, aber in der Regel höher, zeigt auf dem englischen Colorimeter eine Minimalfarbe 2,5 und hinterlässt beim Destilliren bis 270° einen Rückstand, dessen Menge im Maximum 20 Proc. beträgt. Der Aschegehalt beträgt im Maximum 10 mg bei Veraschung von 1000 g Kerosin. Die Leuchtkraft ist eine bedeutende und die Flammdenpression so gering, dass die Flamme eines gewöhnlichen 10"-Brenners in 10 Stunden kaum 10 bis 15 Proc. an Leuchtkraft verliert.

Solaröl. Spec. Gew. 0,881 bis 0,892 bei 15° und einen Entflammungspunkt in der offenen Schale von mindestens 125° C.

Gasöl. Dieses Öl ist ein Gemisch der minderwerthigsten Destillationsproducte, bildet aber ein werthvolles Material für die Leuchtgas erzeugung. Es hat ein spec. Gew. von 0,878 bis 0,895 und einen Entflammungspunkt von mindestens 75° auf dem Martens-Pensky-Apparate.

Spindelöl. Dies ist die leichteste Marke von Schmieröl, welches für schnelllaufende Maschinentheile, besonders Spindeln, Verwendung findet. Das specifische Gewicht schwankt von 0,896 bis 0,900; der Entflammungspunkt soll, in der offenen Schale

bestimmt, über 150° C. betragen, um eine Garantie für die Feuersicherheit des Öls bei Anwendung in Spinnereien zu gewähren. Das Öl ist sehr kältebeständig und erstarrt noch nicht beim Abkühlen auf — 15° C. Um ein Kriterium für die Abwesenheit von harzigen Producten zu gewähren, muss seine Farbe hellgelb sein. Die Zähflüssigkeit beträgt nach Engler im Mittel 2,8 bei 50°.

Maschinenöl, welches zum Schmieren schwererer Lager sowie der Dampfzylinder solcher Maschinen dient, die unter einem Druck bis 6 Atm. arbeiten, hat das spec. Gew. 0,905 bis 0,912, eine bedeutende Zähflüssigkeit (6 bis 6,5 nach Engler bei 50°), den Entflammungspunkt von mindestens 180° (offener Test) und einen Stockpunkt, der unter — 10° C. liegt. Bei diesem Öl wird eine verhältnissmässig helle Farbe verlangt (mindestens 16 mm auf dem Stammer-Engler'schen Colorimeter).

Cylinderöl, mit einem spec. Gew. von 0,911 bis 0,917, dem Entflammungspunkte von über 210° (offener Test), einer Viscositätszahl nach Engler von 12—15 bei 50° und einem Stockpunkte von mindestens + 5° C. Es dient ausschliesslich zur Zylinderschmierung.

Masut, dunkle Destillationsrückstände, deren specifisches Gewicht meist zwischen 0,912 und 0,915 schwankt. Bei Verwendung als Heizmaterial verlangt man einen Flammpunkt über 80° C. (offener Test).

Goudron, ganz schwere Destillationsrückstände, deren specifisches Gewicht zwischen 0,930 und 0,940 liegt.

## Beiträge zur Gerbmaterianalyse.

Von Dr. Paessler.

(Mittheilungen aus dem Laboratorium der Deutschen Versuchsanstalt für Lederindustrie zu Freiberg i. S.)

Die Gerbmaterianalyse darf wohl mit Recht als eines der schlimmsten Schmerzenskinder der Chemiker bezeichnet werden. Diejenigen, die viel mit der Untersuchung von Gerbmaterianalysen zu thun haben, wissen am besten, welche beträchtliche Differenzen im Gerbstoffgehalte auftreten können, wenn die Analyse von verschiedenen Chemikern und nicht nach einheitlichen Methoden ausgeführt wird. Es war daher mit Freuden zu begrüssen, als sich i. J. 1897 eine grosse Anzahl von Gerbereichemikern zu einem „Internationalen Verein der Lederindustrie-Chemiker“ vereinigte, welcher es auf den bisher in London, Freiberg und Kopenhagen abgehaltenen Conferenzen zu einer seiner

vielen Aufgaben zählte, die Gerbstoffbestimmungsmethode zu präcisiren und für die Ausführung der einzelnen Operationen genaue Vorschriften aufzustellen. Es wurde beschlossen, die gewichtsanalytische Hauptpulvermethode unter Benutzung der Procter'schen Filterglocke anzunehmen; die speciellen Vorschriften und die genaue Beschreibung der Ausführung befinden sich in den Berichten über die bisher abgehaltenen Conferenzen<sup>1)</sup>. Wenn dieselben in peinlichster Weise befolgt werden, können beträchtliche Differenzen in den Analysenergebnissen kaum noch vorkommen. Der Zweck dieser Zeilen soll sein, an der Hand von Beispielen zu zeigen, welche Differenzen bei selbst nur geringen Abweichungen von diesen Beschlüssen entstehen können. Es soll dadurch davor gewarnt werden, bei Ausführung der Analyse auch hinsichtlich der scheinbar unwesentlichsten Punkte von den Vorschriften abzugehen.

Der „Internationale Verein der Lederindustrie-Chemiker“ hat auch bezüglich der Musterziehung für die Analyse feste Normen aufgestellt; es ist dies namentlich insofern von grosser Wichtigkeit, als die Probeziehung in der Mehrzahl der Fälle nicht vom Chemiker selbst vorgenommen wird, sondern seitens der Gerber oder Gerbstoffhändler, welche alsdann das Muster dem Chemiker zur Untersuchung übergeben. Diese verstehen aber sehr häufig die Faktoren, welche bei der Musterziehung in Berücksichtigung zu ziehen sind, nicht richtig zu beurtheilen und führen dieselbe infolge dessen unbewusst nicht sachgemäss aus. Es ist deswegen die Aufgabe der Fachchemiker, nach dieser Richtung hin aufklärend zu wirken und Gerber und Gerbstoffhändler mit den richtigen Methoden der Probeentnahme bekannt zu machen.

Ich werde zunächst zeigen, wie wichtig es ist, dass selbst beim Ziehen eines kleineren Musters aus einer an und für sich schon geringen Menge, z. B. aus einem Musterbeutel, die Gesamtmenge zuvor gründlich und sorgfältig durchmischt wird. Seitens des Chemikers wird diese Maassregel als selbstverständlich gehalten, während sie erfahrungsgemäss von anderen Seiten nicht immer geübt wird. Als Beispiel ziehe ich eine in einem Musterbeutel befindliche Trilloprobe heran. Unter „Trillo“ versteht man die gerbstoffreichen Schuppen der als Gerbmaterianalysen verwendenden Valoneen (Fruchtbecher

<sup>1)</sup> Report of the first conference of leather-trades-chemists; herausgegeben von H. Procter und J. P. Parker. Wissenschaftlich-Technische Beilage des „Ledermarkts“. Bd. 1, S. 1—8.