

# Zeitschrift für angewandte Chemie.

1895. Heft 11.

## Revolver-Pipette zum Abmessen bestimmter Mengen von Flüssigkeiten.

Von

A. Stutzer.

Das Bestreben, bestimmte Mengen von Titrirlösungen schnell abzumessen, ohne Beeinträchtigung der Genauigkeit und ohne den Arbeitenden zu ermüden, gab in unserem Laboratorium zu einer Vereinfachung in der Construction von Pipetten Anlass, welche vorzüglich gut sich bewährt. Wir benutzen solche z. B. zum Abmessen der titrierten Schwefelsäure bei Stickstoffbestimmungen. Das Füllen der Pipette von 25 cc Rauminhalt aus der 1,75 m über derselben befindlichen Vorrathsflasche nimmt nur 2 Secunden in Anspruch, die Ausflusszeit dauert 9 Secunden.

Der Zufluss der Flüssigkeit aus dem Vorrathsgefäß geschieht durch das unten links befindliche Glasrohr, welches durch einen Gummischlauch und Glasrohr mit dem Vorratsgefäß in Verbindung gesetzt ist. Die Flüssigkeit tritt durch die eine Bohrung des Zweiweghahns in die Pipette, die zum Selbststellen mit Überlaufvorrichtung versehen wurde. Die Öffnung des

Überlaufrohres ist nach innen gebogen. Durch Drehung des Glashahns wird die linke Durchbohrung des letzteren geschlossen und stellt nun die auf der Zeichnung rechts befindliche Durchbohrung die Verbindung der Pipette mit dem Ausflussrohr her. Die Entleerung geschieht schnell. Ein Nachtropfen der Flüssigkeit kommt nicht vor, weil die Ausflussspitze nach innen schwach eingebogen ist. Aus gleicher Ursache findet auch bei dem vorhin erwähnten Überlaufrohr ein genaues Selbststellen der Flüssigkeit statt. Der Glashahn wird nun wieder, und zwar immer in derselben Richtung wie bei einer Schraube ohne Ende, um die Hälfte seiner Achse gedreht und dadurch die Pipette von neuem gefüllt.

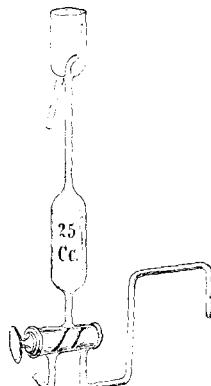


Fig. 136.

Die Revolverpipette wurde durch Carl Gerhardt, Lager chemischer Utensilien, in Bonn geliefert.

Bonn, landw. Versuchsstation.

## Beiträge zur Kohlenuntersuchung.

Von

A. Griffner.

Die Feuchtigkeit der Kohlen wird noch in den meisten Laboratorien durch zweistündiges oder aber Trocknen bis zur Gewichtsconstanz bei  $100^{\circ}$  bis  $105^{\circ}$  ausgeführt. Schwackhöfer<sup>1)</sup> trocknet die Kohlen in Wasserstoffatmosphäre bis zur Gewichtsconstanz.

Bei vergleichenden Kohlenuntersuchungen, die durch Schwackhöfer und ein hiesiges Laboratorium ausgeführt wurden, kamen sehr unliebsame Differenzen vor, die nur auf die verschiedenartige Bestimmung der Feuchtigkeit zurückzuführen waren.

Da meines Wissens bis jetzt keine vergleichenden Bestimmungen der Feuchtigkeit von Kohlen in Wasserstoffatmosphäre und auf die gewöhnliche Weise im Trockenkasten vorliegen, wurden solche von mir ausgeführt, umso mehr, da B. Bittó (S. 37 d. Z.) behauptet, dass die Gewichtszunahme, die beim Trocknen in der Luft zu beobachten ist, dann am stärksten auftritt, wenn die Kohle ihre gesamte Feuchtigkeit bereits verloren hatte.

Zur Bestimmung der Feuchtigkeit in Wasserstoffatmosphäre benutzte ich ein Liebig-Entenrohr, auf welches ein Chlorcalciumrohr aufgeschliffen war, welches durch sehr gut passende Glasstöpsel und Kappen verschlossen werden konnte. Den benutzten Apparat veranschaulicht Fig. 137. Das Entenrohr hat bei *a* einen Glasstöpsel, bei *b* eine Kappe, das Chlorcalciumrohr bei *c* einen Glasstöpsel und bei *d* eine Kappe aufgeschliffen. An die Stelle von *a* kann ein eingeschliffenes Knierohr gesetzt und mit dem Wasserstoff-

<sup>1)</sup> Schwackhöfer: Heizwerth der Kohlen Österreich-Ungarns und Preuss.-Schlesiens.

apparat verbunden werden. Das verticale Ende des Entenrohres ging durch das eine Abzugsloch des Trockenkastens; das horizontale Ende wurde durch ein in der Seitenwand angebrachtes Loch geführt. Zur Sicherheit wurde nach dem Chlorcalciumrohr noch ein mit hohlen Glasstöpseln versehenes U-förmiges und mit Chlorcalcium beschicktes Rohr gesetzt, hinter diesem kam ein Schutzrohr mit Chlorcalcium, dessen Ende in Wasser tauchte, damit die Luft vollständig abgeschlossen sei. Die Füllung des aufgeschliffenen Chlorcalciumrohres hielt sämmtliches Wasser zurück, und nur dann konnte eine Gewichtszunahme des U-förmigen Chlorcalciumrohres beobachtet werden, wenn der Wasserstoffstrom zu stark war. Der Wasserstoff wurde durch einen Trockenapparat vorher getrocknet.

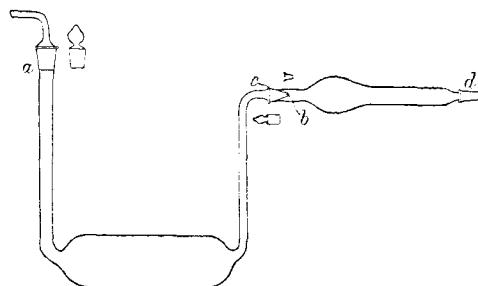


Fig. 137.

Die Bestimmungen wurden bei  $100^{\circ}$  bis  $105^{\circ}$  ausgeführt, bei welcher Temperatur die Kohle bis zur Gewichtsconstanz getrocknet war. Zu gleicher Zeit ist die Gewichtszunahme der beiden Chlorcalciumrohre bestimmt und so eine Controle der Feuchtigkeitsbestimmung gewonnen. Von jeder Kohle wurden zwei Bestimmungen ausgeführt. Die erhaltenen Resultate sind folgende:

Kohle	Ab- gewogen	Gewichts- verlust	Proc.	Wasser gewogen	Proc.
A.	I. 1,8980	0,2439	12,85	0,2432	12,81
	II. 1,5353	0,1974	12,85	0,1961	12,76
B.	I. 1,6439	0,1763	10,73	0,1751	10,71
	II. 1,7877	0,1879	10,51	0,1900	10,63
C.	I. 1,7837	0,2295	12,86	0,2305	12,92
	II. 1,7241	0,2179	12,69	0,2176	12,62

Dieselben Kohlen wurden wie gewöhnlich zwischen Uhrgläser abgewogen und bis zur Gewichtsconstanz bei  $100^{\circ}$  bis  $105^{\circ}$  im Lufttrockenschrank getrocknet. Die erhaltenen Resultate sind folgende:

Kohle	Abgewogen	Gewichts- verlust	Proc.
A.	I. 1,0694	0,1245	11,64
	II. 1,2419	0,1485	11,55
B.	I. 1,0268	0,1021	9,94
	II. 0,9988	0,0984	9,85
C.	I. 1,0736	0,1301	12,12
	II. 1,1250	0,1370	12,17

Aus diesen Resultaten ist zu ersehen, dass die Kohle im Wasserstoffstrom getrocknet ungefähr 1 Proc. mehr Feuchtigkeit gibt als durch Luft getrocknet.

Der Einfluss auf die berechneten Calorien ist kein grosser, wenn statt der Feuchtigkeit, die beim Trocknen in Wasserstoffatmosphäre gefunden wurde diejenige genommen wird, die durch Trocknen an der Luft gefunden ist, wie folgende Berechnung einer Kohle zeigt. Die Kohle gab in der Luft getrocknet 11,64 Proc., in Wasserstoffatmosphäre aber 12,85 Proc. Feuchtigkeit.

	In Wasserstoff getrocknet	In Luft getrocknet
Kohlenstoff	56,89	56,89
Wasserstoff	3,70	3,84
Sauerstoff	9,09	10,16
Feuchtigkeit	12,85	11,64
Schwefel	1,22	1,22
A-sche	15,04	15,04
Stickstoff	1,21	1,21
Calorien	5304	5314

Die Calorien sind nach folgender Formel berechnet:

$$\frac{1}{100} [8100 C + 29000 (H - \frac{1}{8} O) + 2500 S - 600 W].$$

Bei Verdampfungsversuchen nimmt man zwei Kohlenproben. Die erste dient zur Bestimmung der Feuchtigkeit und wird an Ort und Stelle bis zur Erbsengrösse zerkleinert in ein gut schliessendes Pulverglas gegeben; die zweite ist für die vollständige Elementaranalyse bestimmt. In der Feuchtigkeitsprobe wird ohne jede weitere Zerkleinerung die Feuchtigkeit bestimmt. Die zweite Probe, die zur Elementaranalyse dient, wird auf die nothwendige Feinheit gestossen und die Feuchtigkeit auch hier bestimmt. Die Resultate der Analyse werden auf die Feuchtigkeit der Feuchtigkeitsprobe umgerechnet. Manche pflegen diejenige Kohlenmenge, die zur Analyse nothwendig ist, bei  $100^{\circ}$  zu trocknen, um hierdurch eine Feuchtigkeitsbestimmung zu ersparen und die Umrechnung auf die Feuchtigkeitsprobe zu vereinfachen. Dieses ist nicht richtig, weil die Kohle während des Trocknens aus der Luft Sauerstoff aufnimmt und sich die Zusammensetzung ändert.

Der Unterschied im Heizwerth der Kohle ist hier grösser, wie folgende Berechnung zeigt. Die Feuchtigkeit der zur Elementaranalyse benutzten Kohle sei, im Wasserstoffstrom getrocknet, 10,73 Proc., in der Luft getrocknet 9,85 Proc., die der Feuchtigkeitsprobe zu 12,85 Proc. und 11,64 Proc. gefunden worden. Die Resultate sind daher von 9,85 Proc. auf 11,64 Proc. und von 10,73 Proc. auf 12,85 Proc. umzurechnen. In der Luft getrocknet:

	Ursprüngliche Kohle	Umgerechnet auf 11,64 Proc.
Kohlenstoff	56,89	55,76
Wasserstoff	4,04	3,96
Sauerstoff	11,75	11,52
Feuchtigkeit	9,85	11,64
Schwefel	1,22	1,19
Asche	15,04	14,74
Stickstoff	1,21	1,19
Calorien	—	5207

In Wasserstoffatmosphäre getrocknet:

	Ursprüngliche Kohle	Umgerechnet auf 12,83 Proc.
Kohlenstoff	56,89	55,54
Wasserstoff	3,94	3,85
Sauerstoff	10,97	10,71
Feuchtigkeit	10,73	12,85
Schwefel	1,22	1,19
Asche	15,04	14,67
Stickstoff	1,21	1,19
Calorien	—	5179

Es ist daher in solchen Fällen unbedingt die Feuchtigkeit durch Trocknen in Wasserstoffatmosphäre zu bestimmen.

Es wurde auch versucht, statt Wasserstoff Leuchtgas zu verwenden. Das Leuchtgas wurde durch Schwefelsäure, nachher durch festes Ätznatron und zuletzt durch Chlorcalcium geleitet. In Folge des Sauerstoffgehaltes von Leuchtgas trat immer eine Oxydation der Kohle ein, die an der Gewichtszunahme bemerkbar wurde, und auch das direct bestimmte Wasser gab grössere Resultate als die Gewichtszunahme der Kohle. So gaben drei Kohlen, die, nachdem die Gewichtsconstanz eingetreten war, noch eine Stunde weiter getrocknet waren, folgende Gewichtszunahme:

Abgewogen	Gewichtszunahme
1,3573	0,0071
1,6100	0,0057
1,4474	0,0076

Die Resultate der Versuche mit Leuchtgas sind folgende:

Kohle	Ab- gewogen	Gewichts- verlust	Proc.	Wasser gewogen	Proc.
D. I.	1,4474	0,1807	12,95	0,1921	13,27
D. II.	1,3573	0,1790	13,19	0,1797	13,24
E. I.	1,9373	0,2311	11,92	0,2359	12,17
E. II.	1,6100	0,1884	11,70	0,1960	12,14

Die Gewichtszunahme scheint nach Bittó die Folge einer langsam vor sich gehenden Oxydation zu sein; dass das so ist, hatte ja schon längst E. Richter<sup>2)</sup> bewiesen. Die Oxydation beginnt mit einer Sauerstoffabsorption. Der Sauerstoff bewirkt dann die Oxydation des Kohlenstoffes und Wasserstoffes<sup>3)</sup>.

Dass die Oxydation nicht erst dann auftritt, wie Bittó behauptet, wenn die Kohle schon ihre gesammte Feuchtigkeit verloren

hatte, sondern sofort beginnt, wie die Kohle erhitzt wird, beweisen folgende Versuche. Diese Versuche wurden auch in dem vorher beschriebenen Liebig-Entenrohr ausgeführt mit dem Unterschiede, dass statt Wasserstoff getrocknete Luft über die Kohle geleitet wurde. Nach je einhalbständigem Trocknen bei 100° bis 105° wurde sowohl die Gewichtsabnahme als auch das im Chlorcalciumrohr aufgefangene Wasser bestimmt.

Abgewogen 1,5646 g Kohle.

Abwage	Gewichtsabnahme	Gewogenes Wasser
1.	0,1690	0,1768
2.	0,1725	0,1864
3.	0,1736	0,1891
4.	0,1743	0,1899
5.	0,1736	0,1901

Nach 2½ Stunden hat die Kohle bereits 0,0006 g zugenommen. Die Gewichtsabnahme der Kohle betrug 11,14 Proc., während die vom Chlorcalciumrohr aufgenommene Feuchtigkeit 12,14 Proc. beträgt. Von derselben Kohle wurde noch eine zweite Probe abgewogen und ebenso verfahren wie vorhin.

Abgewogen 1,4257 g Kohle.

Abwage	Gewichtsabnahme	Gewogenes Wasser
1.	0,1519	0,1620
2.	0,1534	0,1653
3.	0,1591	0,1718
4.	0,1586	0,1728

Nach 2 Stunden hat die Kohle an Gewicht bereits 0,0005 g zugenommen. Die Gewichtsabnahme der Kohle betrug 11,17 Proc., während die gefundene Feuchtigkeit 12,13 Proc. ist. Dass die in der Luft getrocknete Kohle sofort an Gewicht zunimmt, welche Gewichtszunahme jedoch, solange die Kohle die gesamte Feuchtigkeit verloren hat, nicht bemerkbar ist, beweisen diese Versuche genügend. Je schneller die Kohle die gesammte Feuchtigkeit verliert, um so geringer ist gewöhnlich auch die Oxydation und um so grösser wird auch die Feuchtigkeit der Kohle sein, die wir durch Gewichtsverlust bestimmen, vorausgesetzt, dass verschiedene Kohlen gleiche Absorption für Sauerstoff haben, was aber nicht der Fall ist. Dass dieses wirklich so ist, wurde dieselbe Kohle auf Uhrlässern, deren Durchmesser 5 cm war, einmal in kleinen Haufen und das zweite Mal auf die ganze Fläche des Uhrglases ausgebreitet, abgewogen und zur Gewichtsconstanz bei 100° bis 105° getrocknet.

	Abgewogen	Gewichts- verlust	Feuchtigkeit Proc.
In kleinen Haufen	I. 1,0244	0,0994	9,70
	I. 0,9791	0,0954	9,75
Aus- gebreitet	II. 0,9876	0,0854	8,65
	I. 1,0546	0,1045	9,91
gebreitet	I. 1,5339	0,1525	9,94
	II. 1,0116	0,0903	8,93
	II. 1,0564	0,0938	8,88

<sup>2)</sup> Dingler 190, 398; 193, 51; 195, 315, 449.

<sup>3)</sup> Vergl. Ferd. Fischer: Chemische Technologie der Brennstoffe (Braunschweig 1880) S. 108.

Die Asche bestimmt Bittó durch Verbrennen von 5 bis 10 g Kohle über dem Bunsenbrenner. Diese Art der Veraschung geht bei Braunkohlen ganz gut, sobald aber Steinkohlen verascht werden sollen, dauert es sehr lange, bis die Kohle verbrannt ist, und man muss den Tiegel oder die Schale viel stärker erhitzten, in Folge dessen flüchtige Bestandtheile der Asche verloren gehen und vom Gas auch Schwefel aufgenommen werden kann. Die Asche lässt sich viel genauer durch Verbrennen im Muffelofen bestimmen, wozu 1 g Kohle vollständig hinreicht, oder aber man wiegt die bei der Elementaranalyse im Platinschiffchen zurückbleibende Asche, wo man zugleich immer eine Controlbestimmung hat, vorausgesetzt, dass bei der Elementaranalyse zwei Bestimmungen gemacht werden. Der unverbrennliche Schwefel kann in einer besonderen Probe bestimmt werden.

Bei der Gesammt-Schwefelbestimmung nach Eschka sagt Bittó nicht, ob zum Verbrennen des Gemisches Spiritus oder Gas verwendet wurde. In letzterem Falle wird Schwefel vom Gase aufgenommen, der abgezogen werden muss.

Die Phosphorsäurebestimmung hat bei Braunkohlen wenig Werth, kommt hauptsächlich nur bei Koks in Betracht, welcher zum Hochofenbetrieb verwendet wird.

Zur Berechnung der Calorien bedient sich Bittó, der von Schwackhöfer benutzten Formel, die angeblich ganz allgemein verbreitet und angenommen ist, was ich bestreiten muss, da diese Formel nur in Österreich und Ungarn angewendet wird und folgende Fehler hat. Es ist zwar der Schwefel in der Formel aufgenommen, diesen berücksichtigt aber Schwackhöfer bei der prozentuellen Zusammensetzung der Kohle nicht, mit der Begründung, dass der Schwefel Bestandtheil der Asche ist, was nicht ganz richtig ist, denn der organische Schwefel gehört gewiss nicht zur Asche. Schwackhöfer berücksichtigt nicht diejenige Wassermenge, die wir als chemisch gebunden betrachten. Auf dieses hat nur Grashof<sup>4)</sup> und der deutsche Ingenieur-Verein<sup>5)</sup> Rücksicht genommen, welches aber unbedingt berücksichtigt werden muss, da bei Heizungsversuchen diese Wassermenge als Verlust berechnet wird, und es ist daher zweckmässiger, diesen Verlust schon bei der Heizwerthberechnung in Abzug zu bringen.

Bittó hat bei 29 Kohlen sowohl den Gesammt-Schwefel, als den verbrennlichen

<sup>4)</sup> F. Grashof: Theor. Maschinenlehre, I. Band. 913. 1876.

<sup>5)</sup> Wochenschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1882, 457.

bestimmt und aus diesen Analysen die Folgerung gezogen, dass 16,66 Proc. des gesammten Schwefels unverbrennlich ist. Diese Anschauung ist nicht richtig, denn wo die Differenzen zwischen 1,71 Proc. und 39,87 Proc. schwanken, darf man keinen Mittelwerth berechnen. Dies liesse sich nur für ein und dasselbe Kohlenlager berechnen, nicht aber für Kohlen, die aus den verschiedensten Kohlenlagern Ungarns und Bosniens stammen.

Bei Zusammenstellung der Analysen von 47 Kohlen, bei drei ist nur Asche und Feuchtigkeit und bei einer derselben auch der Gesammt-Schwefel bestimmt, hat Bittó den Sauerstoff nicht angegeben, was unbedingt zur Vollständigkeit gehört hätte. Von diesen 47 Kohlen sind bei 45 die Calorien nach der von Schwackhöfer und bei zwei nach einer Formel berechnet, die sehr ähnlich ist der vom deutschen Ingenieurverein benutzten. Diese auf verschiedene Art erhaltenen Resultate lassen keine Vergleichung zu.

Die Berechnung der Calorien auf Decimalen hat keinen Sinn, denn bei zwei Analysen, die im Kohlenstoff und Wasserstoff je 0,1 Proc. abweichen, macht dies 8 und beim Wasserstoff 29 Calorien. Da der Stickstoff nicht bestimmt worden ist, erscheint der disponible Wasserstoff kleiner und zwar, wenn wir den Stickstoffgehalt auf 1 Proc. annehmen, wie er durchschnittlich bei Kohlen vorkommt, um 0,12 Proc., was wieder bei der Calorienberechnung einen Fehler von 36 Calorien bedingt. Es ist also nicht einzusehen, warum die Calorien auf Decimalen berechnet wurden, wenn die Fehler bei zwei auf die sorgfältigste Weise ausgeführten Analysen einige Calorien betragen können.

Bittó berechnet die Calorien bei denjenigen Kohlen, wo der verbrennliche Schwefel bestimmt ist, mit Berücksichtigung dieser, gibt aber auch zugleich die Calorien mit dem Gesamtschwefel berechnet an, um so ein Maass der Abweichungen zu bekommen. Dies wäre meiner Ansicht nach nur dann richtig, wenn Bittó statt des verbrennlichen Schwefels den Gesamtschwefel in die Zusammensetzung der Kohle gesetzt hätte, wodurch der Sauerstoff kleiner und der disponible Wasserstoff grösser wird. Zwar sind auf diese Art gefundene Calorien bei den meisten Kohlen nicht sehr viel höher, aber sie gibt bei der Kassa-Somoder Kohle doch eine Differenz von 82 Calorien zwischen seiner und meiner Auffassung, was gewiss nicht zu vernachlässigen ist.

Alle Kohlen, die Bittó untersuchte wurden von Auftragstellern an das Laboratorium gesendet, mithin von solchen, die Proben genommen, die ein gewisses Interesse

daran haben, dass die Analyse gute Resultate gebe, und daher entsprechen diese Kohlen nicht denen, die der Consument von den Werken bekommt. Die Veröffentlichung solcher Analysen ohne Angabe der oben erwähnten Thatsache kann mindestens eine Verwirrung bei denjenigen hervorbringen, die aus Analysen Aufklärung erhalten wollen. Dass dies auch so ist, wie ich es sage, zeigt die Salgötjaraner Kohle, die, wenn sie auch als ausgesuchte reine Stückkohle verkauft wird, nie einen Aschengehalt unter 10 Proc. besitzt. Ebenso ist die Ljesseker Kohle eine ausgesuchte, denn von dort wurden noch gar keine Kohlen gefördert und der Eigentümer wollte das Kohlenlager auf Grund der Analyse um gutes Geld anbringen. Bei der Kohle von Usztye würden zwischen zwei Mustern 47,09 Proc. Differenzen in der Asche nicht vorkommen, wenn die Kohle nicht ausgesucht wäre u. s. w.

Laboratorium der K. ung. Staatsseisenbahnen.

### Einwirkung der Mineralschmieröle auf Metalle.

Von

Dr. S. Aisinman.

Die seinerzeit geführte Discussion zwischen Holde, Albrecht und Künkler über den zulässigen Säuregehalt der Mineralschmieröle veranlasste mich eine Reihe von Versuchen auszuführen, um für die noch offene Frage brauchbare Anhaltspunkte zu gewinnen. Denn bis jetzt hat die Frage, wie hoch kann der Säuregehalt eines Mineralschmieröls sein, ohne auf die zu schmierenden Maschinenteile einen zerstörenden Einfluss zu üben, noch keine zufriedenstellende Lösung gefunden. Vielmehr beruht die von verschiedenen Eisenbahnverwaltungen normirte Höhe des zulässigen Säuregehaltes bei Mineralschmierölen — 0,1 bis 0,3 Proc. auf  $\text{SO}_3$  berechnet — auf einer rein empirischen Ermittelung des Säuregehaltes mehrerer raffinirter und unraffinirter Öle und der daraus sich ergebenden Schlussfolgerung: Da die wenigsten Mineralschmieröle einen höheren Säuregehalt als 0,3 Proc. aufweisen, so sind die Grenzen zwischen dem niedrigsten und höchsten Werth, also zwischen 0,1 und 0,3 Proc., zu ziehen.

Dass einer derartigen Normirung jede wissenschaftliche Begründung fehlt, leuchtet ohne Weiteres ein. Ein richtiges Urtheil kann erst dann gefällt werden, wenn folgende Momente genügend aufgeklärt werden:

a) Die Ermittelung der niedrigsten Grenze des Säuregehaltes eines Öles, bei welcher eine zerstörende Wirkung auf Metalle constatirt werden kann;

b) Einfluss der Temperatur auf die Einwirkung des Säuregehaltes der Öle auf Metalle;

c) Ermittelung der Angreifbarkeit verschiedener Metalle.

Vorliegende Arbeit bildet nur einen Theil der ausgeführten und noch auszuführenden Versuche; da aber die Ergebnisse schon jetzt Interesse beanspruchen dürften, so habe ich mich zur Veröffentlichung derselben entschlossen.

Bekanntlich bestehen die Mineralschmieröle hauptsächlich aus neutralen Kohlenwasserstoffen. Die Träger der zerstörenden Wirkung auf Metalle können darum nur die geringen Mengen der Petrol- oder Naphtensäuren sein, also die organischen Verbindungen sauren Charakters. Die in den raffinirten Ölen zuweilen constatirbare Schwefelsäure ist in das Öl nur beim Raffinationsprocess gelangt und soweit es der Fall ist (was übrigens sehr selten vorkommen dürfte), einem mangelhaften Raffinationsverfahren zuzuschreiben.

Da aber ein schlecht raffinirtes Öl unter allen Umständen zu refüsiren ist, so beschränkt sich der Kreis unserer Betrachtungen nur auf die organischen Säuren, welche einen natürlichen Bestandtheil der Mineralöle bilden.

Zur Ausführung der Versuche gebrauchte ich ein Öl, welches einen abnorm hohen Säuregehalt, 0,785 Proc. auf  $\text{SO}_3$  berechnet, hatte. Dieses Öl, s. g. „Seifenöl“, bildet ein Nebenproduct der Mineralölraffination und wird aus den beim Laugen der gesäuerten Öldestillate sich abscheidenden „Seifen“ gewonnen. Beim Laugenprocess wird bekanntlich, ausser der Neutralisation der noch dem Öl anhaftenden Schwefelsäure, die Ausscheidung der mit Alkalien reagirenden Ölbestandtheile bezweckt, und scheiden sich die letzteren in Form von Na-Salzen, „Seifen“, als gelatinöse Masse aus.

Zersetzt man nun diese Seifen, welche einen grossen Theil von Öl einschliessen, durch Zusatz von Schwefelsäure bis zur neutralen Reaction oder durch Aussalzen mit Kochsalz, wäscht das ausgeschiedene Öl und klärt es, so erhält man ein veilchenblaues transparentes Öl, dessen physikalische Eigenschaften je nach der Ölsorte, aus der es gewonnen wurde, variieren. Der hohe Säuregehalt erklärt sich aus der Concentration der Naphtensäuren auf ein geringeres Volumen.