

		Im Mittel:
IV. Kalk No. 630 ergab nach der alten Methode	0,2268 g	Ca O 0,2274
	0,2280	
nach der neuen Methode	0,2265	0,2264
nach Zusatz von Na_3PO_4 „ „	0,2262	
nach Zusatz von $\text{Mg SO}_4 + \text{Na}_3\text{PO}_4$ „ „	0,2258	0,2258
V. Kalk No. 670 ergab nach der alten Methode	0,3204	0,3207
	0,3210	
nach der neuen Methode	0,3222	0,3222
VI. Thomasmehl No. 826 ergab nach der alten Methode	0,2398	0,2394
	0,2390	
nach der neuen Methode	0,2382	0,2381
	0,2379	
	0,2390	0,2390
VII. Superphosphat No. 822 ergab nach der alten Methode	0,1284	0,1277
	0,1270	
nach der neuen Methode	0,1290	0,1289
	0,1288	
VIII. Kalkphosphat No. 296 ergab nach der alten Methode	0,2676	0,2683
	0,2690	
nach der neuen Methode	0,2688	0,2693
	0,2698	
IX. Knochenmehl No. 708 ergab nach der alten Methode	0,2094	0,2090
	0,2085	
nach der neuen Methode	0,2102	0,2098
	0,2096	
X. Ackerboden (10 g) ergab nach der alten Methode	0,2015	0,2002
	0,1990	
(10 g) nach der neuen Methode	0,1990	0,1981
	0,1972	

Ein Beitrag zur chemischen Bodenuntersuchung.

Von
M. Passon.

Zur Bestimmung der drei wichtigsten Mineralnährstoffe für Pflanzen in Böden, der Phosphorsäure, des Kalis und des Kalkes, gibt es sehr verschiedene Methoden, von denen wohl jede ihre eigenen Vorzüge hat.

Die Behandlung des Bodens mit heisser concentrirter Salzsäure unter Zusatz von Salpetersäure gibt uns sehr guten Aufschluss über den Gehalt des Bodens an Pflanzennährstoffen im Allgemeinen, und wird da, wo es sich eben nur darum handelt, auch genügen. Wenn es aber darauf ankommt, ein Urtheil darüber zu gewinnen, an welchen Stoffen im Boden Düngebedürfniss vorhanden ist, so wird die vorstehende Analyse nur da rechte Dienste thun, wenn der Ausfall derselben ein negativer ist, d. h. wenn die Pflanzennährstoffe insgesamt in absolut unzureichender Menge vorhanden sind. Sind aber die Pflanzennährstoffe in scheinbar genügender Menge vorhanden, so ist damit durchaus noch nicht erwiesen, dass dieselben auch in einer von den Pflanzen aufnehmbaren Form vorhanden sind.

Das Bedürfniss, die von den Pflanzen leicht aufnehmbaren Nährstoffe festzustellen,

ist denn auch längst schon dagewesen, und hat man es mit verschiedenen Methoden versucht, um einigen Anhalt zur Beurtheilung der Böden nach dieser Richtung hin zu gewinnen. — So wurden die Böden mit kohlen-säurehaltigem Wasser behandelt und in den so erhaltenen Auszügen die Pflanzennährstoffe bestimmt, desgleichen stellte man Auszüge mit essigsäurehaltigem Wasser her, allein diese Methoden gaben, abgesehen von der Umständlichkeit derselben, wohl nicht diejenigen Anhaltspunkte, wie sie wünschenswerth erscheinen mussten. Und wenn auch die vom Regen mitgeführte Kohlensäure der Atmosphäre ein sicherlich sehr wichtiges Bodenreagens ist, so ist sie doch auch nicht das einzige, denn die sauren Wurzelsäfte tragen gewiss sehr viel dazu bei, die Pflanzennährstoffe in die für die Pflanzen verdaulichen Formen überzuführen.

Diesen letzten Gedanken hat Dyer¹⁾ aufgegriffen. Er geht von der Acidität des Wurzelsaftes aus. Er stellt in einer grösseren Reihe von Pflanzen die Acidität der Wurzeln und ihres Saftes fest und rechnet diese Acidität auf solche der krystallisirten Citronensäure um und gelangt schliesslich zu

¹⁾ Über die analytische Bestimmung der wahrscheinlich assimilirbaren mineralischen Pflanzennährstoffe im Boden. Biedermann, Centrbl. f. Agric.-Chemie (1894) 23, 799.

dem Resultate, dass eine 1proc. Citronensäurelösung der gefundenen mittleren Saftacidität etwa entspricht und empfiehlt eine solche Lösung für die Bodenuntersuchung. Dyer operirt alsdann in der Weise, dass er 200 g trockener Erde mit 2 l der Lösung 7 Tage lang bei 15° stehen lässt, indem er während der Zeit 400 Mal aufschüttelt. In dem Auszug bestimmt er dann die Phosphorsäure und das Kali.

Dass Citronensäurelösung ein vorzügliches Mittel ist, um die von Pflanzen assimilirbaren Nährstoffe zu bestimmen, das ist ja in Bezug auf die Thomasmehle z. B. ja ausser jeder Frage. Und auch für die anderen Düngemittel und Nährstoffe wird dieselbe sicherlich noch recht viel zur Beurtheilung beitragen, nur sind da die quantitativen Verhältnisse noch weniger erforscht, und für die Böden speciell sind daher solche Arbeiten wie die Dyer's nur mit Freuden zu begrüßen. Vom Standpunkt des Analytikers jedoch beurtheilt, ist auch die Methode von Dyer etwas umständlich.

Einem ähnlichen Gedanken wie Dyer haben schon zwei Jahre früher Maercker und Gerlach²⁾ Ausdruck gegeben. Beide haben die Erfahrung gemacht, dass die von den Pflanzen assimilirbare Phosphorsäure wenigstens sich mittels einer Citronensäurelösung feststellen liesse, und Gerlach arbeitete eine Methode zur Bestimmung derselben aus.

Gerlach digerirt in der Kälte 60 g lufttrockener zur Analyse vorbereiteter Erde im Erlenmeyerkölbchen mit 300 cc 2proc. Citronensäure 24 Stunden lang unter öfterem Umschütteln. In diesem Extract bestimmt er die in Lösung gegangene Phosphorsäure als den von Pflanzen assimilirbaren Theil der Gesamtposphorsäure des Bodens. Diese Methode ist mit der Modification, wie sie hier³⁾ angewendet wird, rasch ausführbar und daher analytisch bequem.

Man kann diese Methode auch weiterhin für die Bestimmung des leichtlöslichen Kalis in Böden empfehlen. Dyer verwendet ja auch schon die 1proc. Citronensäure zur Bestimmung des leicht löslichen Kalis. Wie es ja längst erwiesen und wie es ja auch selbstverständlich ist, richtet sich der Ausfall der Analysenresultate in erster Reihe nach den quantitativen Verhältnissen der aufeinander wirkenden Reagentien; Dyer lässt auf 100 g Erde 1 l einer 1proc. Citro-

nensäurelösung, also 10 g krystallisirte Citronensäure einwirken, bei der Gerlach'schen Methode wirken gleichfalls auf 100 g Erde 10 g krystallisirte Citronensäure ein, wenn auch in concentrirterer Lösung. Es darf daher nicht Wunder nehmen, wenn Maercker und Gerlach einerseits und Dyer andererseits übereinstimmend finden, dass ihre Reagentien die gleiche Wirkung haben und ihre Endresultate mit den Analysenresultaten im Einklang stehen.

Wenn nun Dyer sein Reagens auch auf die Bestimmung des leichtlöslichen von den Pflanzen aufnehmbaren Kalis ausdehnt, so ist man wohl ebenso berechtigt, die Concentrationsverhältnisse, wie sie Gerlach vorschlägt, gleichfalls zur Bestimmung des citratlöslichen Kalis anzuwenden. Nur möchte ich eine geringere Änderung anempfehlen, welche die Methode mir noch leichter ausführbar zu machen scheint. Anstatt 300 cc einer 2proc. Citronensäurelösung auf 60 g Erde 24 Stunden lang einwirken zu lassen, möchte ich empfehlen, 600 cc derselben Lösung auf 120 g Erde in die Litererschüttelflasche zu schütten und nach einem 1/2stündigen Stehen, während welcher Zeit die Hauptmenge der Kohlensäure entweicht, in dem Wagner'schen Rotirapparat 1/2 Stunde lang auszuschütteln (wobei etwa 1400 Umdrehungen stattfinden), hierauf zu filtriren und in diesem Extract die Pflanzennährstoffe zu bestimmen.

Die Phosphorsäure nach der schon erwähnten Methode.

Zur Bestimmung des Kalis müsste man nun einen aliquoten Theil des Auszuges zur Trockne dampfen und veraschen und im Aschenauszug erst das Kali bestimmen. Und dies führt zu Schwierigkeiten, da die Citronensäure beim Veraschen eine aufblähende Kohle gibt, die sich nur schwer bei kleiner Flamme zerstören lässt. Die Citronensäure durch Salpetersäure wegzuoxydiren, gelingt auch nicht vollkommen, wenigstens nicht ohne Zusatz von Schwefelsäure, die ihrerseits die Kalibestimmung wieder ganz ausserordentlich erschwert, da sie wieder ausgefällt werden muss, was, wenn grössere Mengen davon vorhanden sind, wie alsdann im vorliegenden Falle, immer analytisch-technische Schwierigkeiten bereitet.

Ich möchte daher zur Bestimmung des Kalis in dem citronensauren Extract folgende Methode vorschlagen, von der ich nach den von mir erhaltenen Resultaten anzunehmen berechtigt bin, dass sie ziemlich bequem zum Ziele führt.

100 cc (entsprechend 20 g der Erde) des erhaltenen Extractes werden im 250 cc-

²⁾ Die agricultur-chemische Versuchsstation Halle a. S., ihre Einrichtung und Thätigkeit. Von Bieler und Schneidewind 1892. (Paul Parey, Berlin.)

³⁾ Passon, Agricultur-chemisch analytisches Taschenbuch. (Paul Parey, Berlin.)

Kolben mit einigen Tropfen Phenolphthalein und mit concentrirter heisser Barytlauge bis zur starken Rothfärbung versetzt, wobei neben etwaiger Schwefelsäure ein grosser Theil der Citronensäure ausfällt. Ich bemerke hier gleich, dass man anstatt der Barytlauge auch Bleiessig anwenden kann; allein auch mit Bleiessig fällt nicht alle Citronensäure aus, ausserdem hat man keinen so scharfen Anhaltspunkt, ob genug zugesetzt ist, wie mit Hilfe des Phenolphthaleins bei der Barytlauge. Der überschüssige Baryt (oder das Blei) wird mit Ammoncarbonat ausgefällt und zur Sicherheit, ob alles ausgefällt ist, noch mit einigen Tropfen Ammonoxalat nachgeprüft. Sind die Fällungen beendet, füllt man auf, filtrirt und dampft 100 cc = 8 g Erde des Filtrates in Platinschalen zur Syrupdicke eine, trocknet 1 Stunde bei 200° und verascht nun den Rest der nicht ausgefallenen Citronensäure auf Drahtnetz über Pilzbrenner, wobei schon die Ammonsalze grösstentheils entweichen. Es verbleibt ein wenig einer schwarzen mürben Kohle. Diese wird mit dem Pistill fein zerrieben, mit etwas Salzsäure überschüttet und aufgekocht. Dann dampft man wieder zur Trockne ein und glüht die Schale über freier langer Gasflamme leicht ab. Der Inhalt der Schale wird mit heissem Wasser aufgenommen und durch ein glattes Filter in eine Porzellanschale gegossen und das Filter ausgewaschen. Der Inhalt der Porzellanschale wird mit Salzsäure angesäuert und mit Platinchlorid versetzt. Der weitere Verlauf der Analyse ist wie bei der üblichen Kalibestimmung.

Dass diese Art Kalibestimmung zuverlässige Resultate liefert, habe ich durch folgende analytische Belege erwiesen.

Es wurde eine reine Chlorkaliumlösung hergestellt und 25 cc davon mit Platinchlorid eingedampft. Man erhielt:

0,2517 g } Kaliumplatinchlorid.
0,2531 }

Um nun eine kalihaltige Lösung zu erhalten, welche einer solchen, wie man sie durch Ausschütteln einer Erde mit Citronensäure erhält, sehr ähnlich ist, wurde, wie folgt, verfahren.

Es wurden 100 cc der oben analysirten Chlorkaliumlösung mit 100 cc 6proc. Citronensäure versetzt und dazu die in Erden vorkommenden Bestandtheile, also Eisen, Kalk, Magnesia und Phosphorsäure in geringen Mengen zugesetzt und auf 300 cc aufgefüllt. In 100 cc der nun so erhaltenen Citratlösung von Kali wurden im 250 cc-Kolben die Fällungen einerseits mit Baryt, andererseits mit Bleiessig ausgeführt; es wurde aufgefüllt, filtrirt und nun 100 cc dieses Filtrates in

der Platinschale eingedampft und die weiteren Operationen, wie oben besprochen, vorgenommen.

Aus der obigen Zahl im Mittel 0,2524 g Kaliumplatinchlorid berechnet, hätten der angewandten Menge entsprechend gefunden werden müssen: 0,1346 g Kaliumplatinchlorid. Es wurden thatsächlich gefunden:

mit Barytfällung 0,1340 g } Kaliumplatinchlorid.
- Bleiessigfällung 0,1355 }

Es konnte also eine sehr gute Übereinstimmung constatirt werden. Um einen weiteren Belag für die Richtigkeit der Methode beizubringen, wurde ein ziemlich unreiner Kainit in der gewöhnlichen Weise einer Untersuchung unterworfen, andererseits wurden 5 g des Kainits mit 500 cc 2proc. Citronensäure $\frac{1}{2}$ Stunde lang im Rotirapparat ausgeschüttelt.

Es ergaben 0,5 g Kainit:

- a) nach der gewöhnlichen Methode 0,2960 g Kaliumplatinchlorid
b) mit 2 proc. Citronensäure (Barytfällung) 0,2963 g Kaliumplatinchlorid
entsprechend einem Procentgehalt von
sub a) 11,48 Proc. Kali
sub b) 11,50 - -

Ferner geht aus der Analyse hervor, dass das ganze Kali des Kainits in Lösung gegangen war.

Nun wurde ein lufttrockener Schlamm der Untersuchung unterworfen. Das analytische Bild des Schlammes war folgendes:

H₂O = 1,25 Proc.
Humus = 15,82
N = 0,396
CaCO₃ = 5,47
Ges. CaO = 3,26
Ges. P₂O₅ = 0,247
Ges. K₂O = 0,454

120 g dieses Schlammes wurden nun mit 600 cc 2proc. Citronensäurelösung, wie oben angegeben, ausgeschüttelt und der Auszug untersucht. Die weiter unten mitgetheilten Zahlen geben nun ein ganz anderes Bild und dürften, in der Voraussetzung, dass sie durch die Vegetation als giltig erwiesen werden, auch zu einer ganz anderen Beurtheilung über das Düngebedürfniss führen.

Es wurden gefunden:

citratlösliche P₂O₅ = 0,076 Proc.
citratlösliches Kali mit Barytfällung = 0,101
mit Bleiessigfällung = 0,099

Also nur 30 Proc. der Phosphorsäure und nur 22 Proc. des Kalis sind auf diese Weise als citratlöslich und wahrscheinlich von den Pflanzen aufnehmbar gefunden worden; ich sage wahrscheinlich, weil in letzter Instanz doch nur durch Vegetationsversuche festgestellt werden kann und nur durch eine grosse Zahl von Versuchen mit verschiedenen Böden erst erhärtet werden kann, ob wirklich die

so gefundenen Mengen der Phosphorsäure beziehungsweise des Kalis auch die vegetativ wirksamen Mengen wirklich sind. Für die Phosphorsäure wenigstens spricht schon viel.

Doch der nächste Zweck dieser Arbeit war zu zeigen, dass sich bequeme Methoden finden lassen, um für die Nährbestandtheile der Böden, wie sie von den Pflanzen in Anspruch genommen werden, auch einen entsprechenden analytischen Ausdruck zu finden. Zeigen die Vegetationsversuche in Zukunft für das Kali z. B. ein etwas anderes Verhältniss, so müsste man eben die Quantitätsverhältnisse der einwirkenden Reagentien dementsprechend abändern, analytisch aber bequem zu fassen würde aber durch die angedeuteten Methoden die vegetative Wirksamkeit sicherlich sein.

Gelegentlich dieser Arbeit versuchte ich, auch den durch die 2proc. Citronensäure in Lösung gebrachten Kalk zu bestimmen. Dabei stellte es sich heraus, dass der Kalk sich aus der citronensauren Lösung direct mit Ammonoxalat in der Siedehitze fällen liess. Da die Citronensäure alle anderen Substanzen wie Eisen, Thonerde, Magnesia und Phosphorsäure in Lösung erhält, so waren hiermit die Mittel in die Hand gegeben, eine neue bedeutend vereinfachte Methode für die Bestimmung des Kalkes auszuarbeiten, und ist diese Methode bereits in dieser Zeitschrift vor Kurzem mit Belegzahlen veröffentlicht worden.

Meiner Ansicht nach kann aber der Bestimmung des citratlöslichen Kalkes in Erden keine besondere Bedeutung beigegeben werden. Schon aus dem Grunde auch, weil der Kalk aus Erden mit grossem Kalkgehalt von 2proc. Citronensäure unmöglich vollständig gelöst werden kann, da diese so schwache Säure bald abgesättigt wird, und Erden über 2 Proc. Kalkgehalt dürften sich dieser Art Analyse bereits entziehen. So ergab der oben erwähnte Schlamm, der 3,26 Proc. Gesamtkalk enthielt, nur 1,71 Proc. citratlöslichen Kalk, obgleich der Kalk fast nur als kohlenaurer Kalk darin vorhanden war, und folglich in Citronensäure ganz löslich sein musste, freilich nicht in der von angegebenen Concentration.

In den meisten Fällen wird eine Untersuchung der Erden auf kohlenauren Kalk genügen, um ein etwaiges Düngebedürfniss für diesen Nährstoff festzustellen, in anderen Fällen wird man eine Bestimmung des Gesamtkalkes vornehmen müssen. Da die letztere jedoch ziemlich umständlich ist, so würde ich vorschlagen, um sich bequem und doch hinlänglich genau über den Kalkgehalt einer Erde zu orientiren, die Alkalität der-

selben zu bestimmen. Ich habe nun versucht, eine Art der Ausführung, Methode will ich sie nicht nennen, auszuarbeiten, wie man sich rasch und doch ziemlich genau über den Kalkvorrath einer Erde vergewissern kann. Wenn diese Art der Ausführung conventionell angenommen würde, so wäre es ein Leichtes, die Güter ganzer Provinzen auf ihr Kalkbedürfniss hin zu untersuchen.

Diese Analyse besteht darin, dass man je nach dem stärkeren oder schwächeren Schäumen des Bodens mit Salzsäure mehr oder weniger von demselben mit 500 cc $\frac{1}{2}$ proc. Salzsäure in einer Literschüttelflasche übergiesst, und nachdem der grösste Theil der Kohlensäure entwichen ist, im Rotirapparat $\frac{1}{2}$ Stunde lang ausschüttelt. Hierauf wird filtrirt und 50 cc dieser Lösung werden zur Verjagung der Kohlensäure aufgeköcht und nach dem Erkalten mit Phenolphthalein als Indicator mit Natronlauge zurücktitrirt und auf Kalk umgerechnet; der Kalktiter ist gleich dem doppelten Stickstofftiter. Selbstverständlich wird durch blinde Bestimmungen erst der Titer der angewendeten Salzsäure festgestellt. In Erden, wo sehr viel Kalk vorhanden ist, wird es sich empfehlen, doppelt so starke Salzsäure anzuwenden.

Ich habe nun eine Anzahl Erden und kalkhaltige Materialien in dieser Weise untersucht und bringe in beifolgender Tabelle die Zusammenstellung der Resultate. Es wurden gefunden:

Lfd. No.	Nach der gewöhnlichen Methode Proc. Ges.-Ca O.	Nach der Titrirung Proc. Ca O
1	6,91	7,09
2	0,311	0,344
3	0,507	0,561
4	0,507	0,556
5	0,509	0,556
6	2,08	1,93
7	2,02	2,02
8	0,602	0,586
9	3,24	3,65
10	32,10	31,70
11	19,10	18,79
12	37,10	37,40
13	40,26	40,07
14	64,60	64,85
15	83,84	83,98

Die Übereinstimmung könnte ja in manchen Fällen besser sein, allein wenn man den Kalk aus der Kohlensäurebestimmung nach Scheibler bestimmt, so dürften ähnliche Abweichungen nicht zu den Seltenheiten gehören; ausserdem hat diese Art der Ausführung mit der Scheibler'schen auch den Fehler überein, dass die Magnesia gleichfalls als Kalk in Rechnung gestellt wird.

Sie scheint mir daher nur da anwendbar zu sein, wo es sich eben nur darum handelt, einen raschen Überblick über das Kalkbedürfniss eines Bodens zu erhalten, sie wird aber da stets zu meiden sein, wenn es sich etwa um wissenschaftliche Versuche handelt, und da, wo der Kalkgehalt bis auf wenige Hundertstel von Procenten festzustellen ist.

Über oxydirtes Cottonöl und eine allgemeine Methode zur Analyse oxydirter Öle.

Von

Dr. W. Fabrion.

Vor einiger Zeit (d. Z. S. 270) habe ich u. a. auch die Verseifungszahl und den Gehalt an Unverseifbarem eines geblasenen Cottonöls bestimmt, welches aber mit Mineralöl verschnitten war. In einer kritischen Besprechung der betreffenden Arbeit (Chem. Rev. 1898, 94) wurde es nun als wünschenswerth bezeichnet, dass auch ein reines derartiges Product untersucht worden wäre, hauptsächlich um festzustellen, ob bei der Oxydation der Gehalt an unverseifbaren Substanzen zunimmt. Diesem Wunsche nachkommend, habe ich einige Versuche angestellt, deren Resultate nachstehend mitgetheilt seien.

Bei Oxydationsversuchen im Kleinen ist das Einblasen von Luft in das erwärmte Öl einigermaassen umständlich und zeitraubend. Man kann es dadurch umgehen, dass man irgend ein Gewebe mit dem betreffenden Öl tränkt und alsdann der Einwirkung der Luft aussetzt. Durch die so erzielte feine Vertheilung des Öls wird die Sauerstoffaufnahme derart begünstigt, dass ein Erwärmen nicht nothwendig ist. Ich habe schon vor längerer Zeit derartige Oxydationsversuche ausgeführt und mich dabei als Vertheilungsmittels in erster Linie des Sämischleders bedient (vgl. d. Z. 1891, 636; Chemzg. 1893, 1453). Auch das Cottonöl selbst wurde bereits in dieser Weise oxydirt und in Bezug auf die Oxydationsproducte (Oxylinolsäuren) ziemlich eingehend untersucht (Chemzg. 1893, 1849), dagegen die unverseifbaren Bestandtheile nicht berücksichtigt.

Um dies nachzuholen, wurden nunmehr zwei grössere Stücke Sämischleder zunächst mit kaltem Petroläther behandelt, um etwa vorhandenes ungebundenes Fett zu entfernen, nach dem Trocknen mit einer nicht zu grossen Menge Cottonöl möglichst gleichmässig getränkt und an der Luft aufgehängt. Das eine wurde nach 8, das andere nach 12 Tagen

in kleine Stücke zerschnitten und diese mit kaltem Petroläther ausgezogen. Die Auszüge wurden filtrirt und auf dem Wasserbad zur Trockne gebracht, was ziemlich viel Zeit in Anspruch nimmt, da die letzten Spuren des Petroläthers hartnäckig festgehalten werden. So wurden zwei Oxydationsproducte A und B erhalten, welche, zwar im Geruch noch an das unoxydirte Cottonöl erinnernd, bedeutend dickflüssiger waren als jenes, unter sich aber kaum einen Unterschied in der Consistenz zeigten. Bei B war die Ausbeute auffallend gering.

In allen 3 Ölen wurden nun zunächst nach den auf S. 270 d. Z. angegebenen Methoden die Verseifungszahl, das Unverseifbare, sowie die (in Petroläther unlöslichen) Oxyfettsäuren bestimmt und dabei folgende Zahlen gefunden:

	Cottonöl	Oxyd. Cottonöl A	Oxyd. Cottonöl B
Verseifungszahl	190,4	223,1	227,5
Unverseifbares, Proc.	1,05	1,13	1,33
Oxyfettsäuren, -	0,27	20,62	19,13

Zunächst fällt hier die Erhöhung der Verseifungszahl auf, indem eigentlich das Gegentheil zu erwarten wäre, da ja bei der Oxydation eine Vergrösserung der Moleküle stattfindet. Wie später gezeigt werden wird, liegt die Ursache der Erhöhung in der Bildung flüchtiger Fettsäuren als secundärer Oxydationsproducte.

In zweiter Linie könnte aus den obigen Zahlen auf den ersten Blick geschlossen werden, dass einerseits bei der Oxydation des Cottonöls der Gehalt an unverseifbaren Substanzen zunimmt, sowie dass andererseits die Oxydation nach dem 8. Tage nicht mehr fortgeschritten ist. Beide Schlüsse wären aber aus dem Grunde falsch, weil mit steigender Oxydation auch die Unlöslichkeit des Products in Petroläther steigt, und weil daher von einem gewissen Punkte an das Oxydationsproduct dem Sämischleder durch kalten Petroläther nicht mehr vollständig entzogen wird. Demgemäss wurden die mit kaltem Petroläther erschöpften Lederstücke auch noch mit kaltem Äther ausgezogen. Im ersten Fall resultirte nur eine geringe zur Analyse nicht hinreichende Menge eines dicken gelben Öls, im zweiten Fall dagegen eine beträchtliche Quantität eines gelben fadenziehenden Syrups (B₁), wobei es wieder ziemlich lange dauerte, bis auf dem Wasserbad constantes Gewicht erreicht war.

Der Syrup war auch in heissem Alkohol vollkommen löslich, wie ich denn schon wiederholt die Beobachtung gemacht habe, dass bei der Oxydation der Öle zunächst die Löslichkeit in Petroläther, dann diejenige in Äther abnimmt, während anderer-