

tigkeit. Der Apparat entstand zu gleicher Zeit mit dem Fischer'schen (Ber. deutsch. Ges. 1897, 1485) und wird neben dem letzteren dauernd benutzt.

2. Dampfüberhitzer nach Professor Möhlau. Das spiralförmig gewundene Dampfleitungsrohr (Fig. 252) wird von innen durch eine grosse Anzahl blau brennender Stichflammen erhitzt. Die schnell erzeugte Wärme wird durch den äusseren Metallmantel gleichmässig zusammengehalten, so

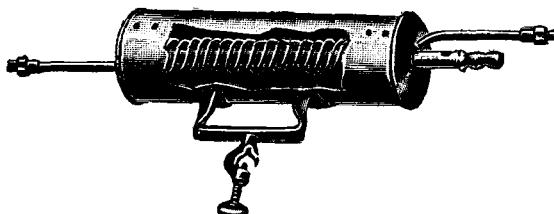


Fig. 252.

dass es möglich ist, innerhalb weniger Minuten den Wasserdampf auf 200° zu erhitzen. An der Stelle, wo der Dampf das Metallrohr verlässt, ist die Temperatur desselben 330 bis 340°. Eine besonders angenehme Eigenschaft des neuen Dampfüberhitzers ist darin zu erblicken, dass er mittels eines eisernen Stativs in jeder gewünschten Höhe befestigt werden kann.

Die beiden Apparate werden von der Fabrik chemischer Apparate Max Kaehler & Martini, Berlin W., Wilhelmstr. 50 angefertigt.

Vorläufige Resultate der fabrikmässigen Versuche mit Darstellung von Spiritus aus Sägespähnen.

Von

E. Simonsen.

[Schluss von S. 966.]

Bei diesen Versuchen haben wir uns bemüht, die Flüssigkeitsmengen vor der Gährung möglichst zu vermindern. Daher die Doppelkochungen. Die Zuckerausbeute ist nicht so gross wie bei den Versuchen im Kleinen. In einer ganzen Reihe von Versuchen sieht man, dass die Zuckerausbeute der Spähne bei ungefähr 10 Proc. liegt. Am höchsten ist es bei den Versuchen No. 22a, 23a und 24a, wo die Ausbeute 17,4, 17,3 und 15 Proc. war. Bei den Versuchen im Kleinen war die Ausbeute 22 bis 23 Proc. Die Gährung verlief bei den angeführten Versuchen schlecht. Bei Versuch No. 24b, wo Oberhefe angewendet wurde, war die Ausbeute auch sehr schlecht. Die Unter-

hefe (No. 24b) gab eine viel bessere Ausbeute, ohne jedoch befriedigend zu sein. Die Ursache der schlechten Vergährung ist wahrscheinlich die, dass in der langen Zeit während einer Kochung (eine Folge der unverhältnismässigen Grösse des Kochers) nicht zu vermeiden ist, — wie früher erwähnt, dass entweder der gebildete Zucker zum Theil zersetzt wurde, oder dass sich gährungshemmende Körper von empyreumatischer Natur bilden. Vielleicht wirken die beiden Ursachen gleichzeitig. Darauf deutet die schlechte Zuckerausbeute bei den Versuchen 21a und 21b. Bei den anderen Versuchen No. 22, 23 und 24 ist die Kochzeit durch die erwähnte Locomobile verkürzt. Um die Kochung in möglichst kurzer Zeit ausführen zu können, wurden die nachfolgenden Versuche im kleinen Kocher vorgenommen. Erst wurde doppelt und dreifach invertirt, indem eine solche Methode — wenn sie eine befriedigende Zuckerausbeute und Vergährung gäbe — unbedingt die beste wäre.

(Tafel III.)

Diese Versuche sind ausgeführt unter den günstigsten Bedingungen für die Gährung. Die Temperatur war soweit wie möglich constant auf 25° gehalten. Die Gährbottiche sind Morgens und Abends gelüftet, theils durch Umrühren, theils durch wiederholtes Ausnehmen von etwa 15 l, die in einem dünnen Strahl wieder in den Bottich zurückgegossen wurden. Trotz der günstigsten Bedingungen ist die Vergährung schlecht ausgefallen. Die Ursache liegt wahrscheinlich darin, dass die wiederholte Einwirkung der hohen Temperatur (175°) von schädlichem Einfluss auf den gebildeten Zucker ist. Doppelte Kochungen sind also ungünstig, um soviel mehr, da die Zuckerausbeute, wie aus der Tabelle hervorgeht, sich nicht verdoppelt, sich aber nur mit 50 bis 70 Proc. vermehrt. Bei den dreifachen Inversionen vermehrt sich die Ausbeute nur im Verhältnisse 1 : 1,5 : 2 statt 1 : 2 : 3, die man erwarten könnte. Auch bei den Versuchen, die angestellt sind, um die Wirkung der Ober- und Unterhefe zu vergleichen, geht es hervor, dass Unterhefe unbedingt die günstigste ist. Bei mehreren der angeführten Versuche zeigt doch die Zuckerausbeute eine bedeutende Steigerung und ist bei den Versuchen 33a und 24a: 22,0 bez. 23,4 Proc., also auf Höhe mit der Ausbeute bei Inversionen im Kleinen. Bei den nachfolgenden Versuchen sind nur einmalige Inversionen gemacht worden. Die Flüssigkeits- und Säureverhältnisse wie bei den letzten Versuchen in der Tabelle III.

(Tafel IV.)

Tafel III.
Zweifache und dreifache Inverversionen im kleinen Autoclaven.

Versuch No.	Säuremenge	Feuchtigkeit	Flüssigkeitsmenge	Ges. Menge	Gehalt der Flüssigkeit berechnet	aut Spähne berechnet	Pressröhrenstande	Ihre Feuchtigkeit	Gewonnene Zuckeraufschüttung	Zuckergehalt derselben	Ges. Zuckermeinige	Zuckeraufschüttung aut Spähne berechnet	Zuckeranabeute aut Spähne	Säuregrad	Alkoholausbeute		Anmerkungen				
															Proc.	<i>t</i>	Proc.	<i>k</i>			
25 a	103,3	21,5	450	2,5	0,55	2,4	104	—	400	4,35	17,4	16,8	—	—	34,9	65,8	1,77	58,7	86,1	8,85	4,8
b	79,9	20,3	400	0,2	—	1,4	95	—	500	5,0	25,0	13,6	14,5	—	—	—	—	—	—	—	—
26 a	100,5	25	450	2,5	0,55	2,5	106	—	525	2,86	15,0	14,9	—	—	82,0	28,0	—	—	—	—	—
b	100,0	25	525	0,25	—	1,87	107	—	510	5,18	26,2	13,1	15,5	1,5	75,0	25,0	—	—	—	—	—
27 a	100,0	25,1	350	1,75	0,5	1,75	85	45	360	4,17	15,0	15,0	—	—	79,4	20,6	—	—	—	—	—
b	100,0	9,6	360	0,25	—	1,0	107	45	375	6,67	25,0	12,5	24,0	2,0	24,0	76,0	2,5	60,0	78,7	4,68	4,68
28 a	100,0	17,0	350	1,75	0,5	1,75	101	—	475	4,0	19,0	19,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b	100,0	17,0	475	0,25	—	1,0	110	—	550	5,88	32,3	16,1	16,0	2,0	32,7	67,3	1,66	45,0	67,1	4,56	4,56
29 a	100,0	19,0	200	1,75	0,87	1,75	—	—	270	5,9	15,9	15,9	—	—	30,6	69,4	1,91	52,0	75,0	5,25	5,25
b	100,0	19,0	270	0,25	—	1,0	—	—	285	7,7	21,9	10,9	20,0	3,0	71	29	—	—	—	—	—
30 a	101,9	19,6	300	1,75	0,51	1,71	99,6	46	370	5,0	18,5	18,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b	100,4	18,8	370	0,5	—	1,1	97,7	41	430	7,36	31,6	15,7	26,0	2,0	24,7	75,3	2,51	51,3	68,3	10,12	5,0
31 a	100,4	18,8	350	1,75	0,5	1,7	92,0	44	405	4,16	16,8	16,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b	97,0	44,4	405	0,6	—	1,2	94,7	43	425	6,41	22,7	13,9	21,0	2,4	32,5	67,5	2,08	60,8	75,0	8,62	4,3
32 a	100,0	26,3	300	1,75	0,5	1,7	96,0	48	345	5,0	17,2	17,2	21,0	—	—	—	—	—	—	—	—
b	100,0	26,3	345	0,6	—	1,2	94,5	46	385	7,7	29,6	14,8	17,0	0,5	17,7	82,3	2,53	45,1	55,0	11,27	3,7
c	100,0	29,1	382	0,6	—	0,9	—	45	445	9,0	40,0	13,3	22,0	—	—	—	—	—	—	—	—
33 a	100,0	25	320	2	0,6	2,0	—	—	450	4,9	22,0	22,0	13,0	—	—	—	—	—	—	—	—
b	100,0	25	450	0,7	—	1,3	—	—	480	7,0	33,6	16,8	16,5	—	—	—	—	—	—	—	—
c	100,0	25	480	0,6	—	1,1	—	—	500	9,0	45,0	15,0	18,0	2,5	33,3	66,6	2,29	38,9	61,1	11,45	3,8
34 a	100,0	25	320	2	0,6	2,0	—	—	390	6,0	23,4	17,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b	100,0	25	390	0,6	—	1,2	—	—	415	8,7	36,1	16,7	21,0	—	—	—	—	—	—	—	—
c	100,0	25	415	0,6	—	1,0	—	—	455	10,0	45,5	14,7	23,5	3,0	23,0	77,0	3,03	48,6	63,0	13,79	4,4

Tafel IV.
Einmalige Inversionen im kleinen Autoclaven.

Versuch No.	Säuremenge Spähne	Feuchtigkeit	Flüssigkeitsmenge	Ges. Menge	Gehalt der Flüssigkeit	Pressruckstundde	Drei Feuchtigkeiten	Gezwungene Zuckeraubstunde	Zuckergehalt derselben	Ges. Zuckermenge	Zuckerabstunde auf Spähne	Ges. Zuckermenge	Zuckerabstunde auf Spähne berechnet	Säuregrad nach Inver-	Anmerkungen						
															k	Proc.	t	k	Proc.	Proc.	
35	100	25	450	2,5	0,55	2,5	97	45	360	4,15	14,9	14,9	14,5	2,0	—	—	—	—	—	—	
36	100	19,9	350	1,75	0,50	1,7	—	—	430	4,55	19,5	19,5	14,0	—	—	—	—	—	—	—	
37	100	25	300	1,6	0,53	1,6	—	—	330	5,88	18,4	18,4	17,0	1,0	48,3	51,7	0,1	2,9	5,5	0,34	0,34
38	100	25	250	1,25	0,5	1,25	—	—	280	6,0	16,8	16,8	14,0	1,6	66,6	33,3	0,5	13,3	40,0	1,4	1,4
39	100	20	400	2,0	0,5	2,0	—	—	450	6,0	27,0	27,0	12,0	1,5	23,3	76,7	1,0	26,6	34,8	4,5	4,5
40	100	20	400	2,0	0,5	2,0	—	—	475	4,8	22,8	22,8	11,0	2,0	29,2	70,8	1,0	33,2	46,5	4,75	4,7
41	80	20	400	2,0	0,5	2,5	—	—	425	5,0	21,2	26,6	12,0	2,5	22,4	77,6	1,0	31,9	41,2	4,25	5,3
42	80	20	400	2,0	0,5	2,5	—	—	475	4,5	21,3	26,6	11,0	2,0	24,4	75,6	1,0	35,7	47,0	4,75	5,9
43	100	26	400	2,0	0,5	2,0	—	—	495	5,5	27,2	27,2	14,0	0	23,6	76,4	1,28	37,3	49,1	6,34	6,3
44	100	18,5	350	1,75	0,5	1,75	115	45	355	5,0	17,7	17,7	14,5	0	25,7	74,3	1,70	54,2	68,0	3,0	6,0
45	100	17,4	300	1,75	0,58	1,75	99	45	310	5,5	17,1	17,1	21,0	3,0	43,0	57,0	0,4	11,2	16,9	0,6	1,2
46	80	20	400	2,0	0,5	2,5	—	—	390	5,0	19,5	24,3	14,0	2,0	22,2	77,8	1,33	42,5	55,1	5,18	6,5
47	100	20	400	2,0	0,5	2,0	—	—	460	5,0	23,0	23,0	17,0	2,5	22,0	78,0	1,56	49,8	64,0	7,17	7,2
48	100	20	400	2,0	0,5	2,0	—	—	450	5,3	23,8	23,8	14,0	1,5	21,1	78,9	1,61	48,4	61,8	7,24	7,2

Alkoholausbeute
aus 100 k Spähnen
(absolut.)

Menge (absolut.)

von der Rebs-Zuckermenge nach der berechneten Zuckermenge

der Rebs-Zuckermenge von der berechneten Zuckermenge

Flüssigkeitsgehalt der vergrößerten Zuckermassen (außer Ges. Zuckermenge berechnet)

Ges. Zuckermenge (außer Ges. Zuckermenge berechnet)

Zuckerabstunde auf Spähne berechnet

Nettomenge nach Inver-

10 cc = cc HO₁₀n. Na OH

Ein Theil verloren; daher nicht vergährt.
Wurde zum Vergleich mit 27 a invertirt.

Schlechte Vergährung. 37 Ursache unbekannt. 38 wahrscheinlich wegen der kleinen Flüssigkeitsmenge.

2 k Kartoffeln. Unterhefe.
Temperatur während der Gährung ungünstig. 2 k Kartoffeln.
Unterhefe.

2 k Kartoffeln. Unterhefe.

Ging zum Theil in saure Gährung.
Theilweise in saure Gährung.
1,5 l saure Milch. Unterhefe.
Oberhefe. } Erst ganz neutral, dann mit 1,5 l saurer Milch
angeseiht. In 2 Theile getheilt.
Oberhefe. } In 2 Theile getheilt.
Unterhefe. }

Es geht aus diesen Versuchen hervor, dass die Resultate nun viel besser sind. Die Zuckerausbeute erreicht durchschnittlich die Höhe, welche bei den Kleinversuchen erhalten wurden. Bei einzelnen Versuchen ist die Ausbeute sogar bedeutend besser. Die Alkoholausbeute ist bei den besten Versuchen grösser als bei den Kleinversuchen.

Betreffs der einzelnen Factoren sind die folgenden Erfahrungen gemacht:

1. Die Spähne mögen grob oder fein sein, dies scheint von weniger Bedeutung für die Ausbeute zu sein.

Spähne aus Kiefer waren ein ebenso vortheilhaftes Rohmaterial wie Tannenspähne und der aus Kiefer erhaltene Alkohol hatte eine Qualität, die sogar den aus Kiefer entstandenen Spiritus übertraf. Bei sämtlichen Versuchen waren die Spähne frisch. Wie sich mehr oder minder verwesete Spähne verhalten, davon wissen wir zur Zeit nichts. Ob die Spähne nass oder trocken sind, ist gleichgültig, wenn man nur bei der Beschickung auf das in den Spähnen befindliche Wasser Rücksicht nimmt, so dass man das richtige Verhältniss zwischen Spähnen und Flüssigkeit behält.

Birkenspähne zeigen eine grössere Zuckerausbeute, indem sie bei einer Versuchskochung im Kleinen (in einem Muencke-Autoclav) eine Zuckerlösung gab, die 7,7 Proc. Zucker, entsprechend einer totalen Zuckermenge von 30,8 g Zucker aus 100 g lufttrockener Spähne, enthielt. Versuche im Grossen sind mit Birkenspähnen nicht ausgeführt, weil solche Spähne nicht in nöthiger Quantität zur Verfügung standen.

Aus den gewonnenen Erfahrungen darf man schliessen, dass Hobelspähne ebenso geeignet als Rohmaterial sind, nur muss man solche Spähne erst senkrecht auf die Längenrichtung zerkleinern, da sie sonst zu voluminos werden.

2. Die Flüssigkeitsmenge muss zu den Spähnen im Verhältniss etwa 4 : 1 stehen. Hat man eine kleinere Flüssigkeitsmenge wie im Verhältniss 3 : 1, so ist das Resultat unsicher, und wird eine Flüssigkeitsmenge im Verhältniss zu den Spähnen wie 2,5 : 1 benutzt, wird das Resultat schlecht (Versuch 38).

Es hat sich ferner ergeben, dass es vortheilhaft ist, wenn die Säureflüssigkeit einige Zeit vorher mit den Spähnen in Berührung stehen kann, z. B. über Nacht. Bedeutender Vortheil wird hierdurch jedoch nicht gewonnen.

3. Die Säuremenge. Sowohl aus den Versuchen im Kleinen als auch aus den fabrikmässigen Versuchen geht es hervor,

dass keineswegs die absolute Säuremenge im Verhältniss zu den Spähnen maassgebend ist, um eine reiche Zuckerausbeute zu erhalten, dass die Bedingung aber die ist, dass die Flüssigkeit während der Kochung einen Säuregehalt von ungefähr 0,5 Proc. hat. So wohl stärkerer als auch schwächerer Säuregehalt ist unvortheilhaft.

4. Die Pressrückstände sind immer nach dem Auspressen bis zu etwa 45 Proc. Feuchtigkeit als Brennmaterial unter dem Kessel angewendet worden. Vor diesem Materiale könnte man Furcht hegen wegen der im Wasser enthaltenen Schwefelsäure, da man vermuten könnte, dass diese einen schädlichen Einfluss auf den Kessel ausüben würde. Diese Furcht ist jedoch unbegründet.

Nach gründlicher Untersuchung war es nicht möglich, schädliche Wirkungen auf den Kessel zu beobachten. Dass es der Fall wäre, ist auch nicht sehr wahrscheinlich, indem die erwähnte Schwefelsäure grösstenteils in schweflige Säure reducirt wird, und diese hat keine grössere Wirkung, als wenn sie aus Kohlen entstanden wäre, die mehr Schwefel enthalten als die Pressrückstände, was aus folgender Berechnung hervorgeht:

1 t Steinkohlen mit z. B. 0,75 Proc. Schwefel enthält zusammen 7,5 k Schwefel. 1 t Steinkohlen entspricht im Wärmewerth ungefähr 5 t Pressrückständen. In 5 t Pressrückständen mit 45 Proc. Feuchtigkeit sind also 2250 k Flüssigkeit, die 0,5 Proc. Schwefelsäure enthält, die zusammen 11,5 k Schwefelsäure oder ungefähr 3,8 k Schwefel entsprechen, d. h. ungefähr die Hälfte der in Steinkohlen enthaltenen Schwefelmenge.

5. Die Menge der gewonnenen Zuckerauflösung wechselt ein wenig nach der Menge des condensirten Wasserdampfes und dem Wärmegrade der in den Kocher eingefüllten Flüssigkeit. Bei den angestellten Versuchen ist das Volumen der Zuckerflüssigkeit trotz des Abblasens 10 bis 25 Proc. grösser als das der eingefüllten Flüssigkeitsmenge.

6. Der Zuckergehalt der Lösung (durch Fehling's Flüssigkeit bestimmt) liegt meistens bei 5 Proc. In einzelnen Fällen ist er etwas grösser und zuweilen etwas kleiner. Dies hängt u. a. von der Menge der erhaltenen Zuckerlösung ab.

7. Die gesammte Zuckermenge (ebenfalls durch Fehling's Flüssigkeit bestimmt) erreicht eine Höhe von etwa 22 Proc. der trockenen Spähne, und aus Birkenspähnen — wie früher erwähnt — 30,8 Proc. bei den Kleinversuchen. Aus Sulfitcellulose wird (H. 9 und 10 d. Z.) 45 Proc. erreicht. Die erwähnte Ausbeute (22 Proc.) entspricht ganz gut einer Zuckerausbeute von 45 Proc. der im Holze enthaltenen Cellulose.

8. Der Säuregrad nach der Kochung. Wenn sich keine organischen Säuren während der Inversion bildeten, sollte der Säuregrad so gross sein, dass 10 cc der Lösung ungefähr 10 cc $\frac{1}{10}$ norm. Na OH neutralisiren könnten.

Wie aus den Tabellen hervorgeht, wird bedeutend mehr Natronlauge verbraucht. Diese Säuren, deren Natur und Menge ich zur Zeit studire, sind zum Theil Essigsäure. Bei den doppelten und dreifachen Inversionen ist der Säuregrad noch grösser.

9. Der Säuregrad vor der Gährung. Es ist eine allgemeine Erfahrung, dass die alkoholische Gährung besser verläuft in einer Flüssigkeit, welche etwas sauer ist. Bei den angestellten Versuchen war die Flüssigkeit gewöhnlich vor dem Hefezusatz ein wenig sauer, indem man nicht völlig neutralisierte oder, wenn dies der Fall war, die Flüssigkeit mit etwas Schwefelsäure oder saurer Milch säuerte. Die Gährung verlief, auch wenn die Flüssigkeit ganz neutral war. Die Resultate waren doch immer in solchen Fällen unsicher.

10. Die Hefe und die Vergährung. Mit wenigen Ausnahmen gibt die Unterhefe unbedingt bessere Resultate als die Oberhefe. Bei einzelnen Versuchen hat die Oberhefe ungefähr dieselbe Ausbeute wie die Unterhefe gegeben, niemals aber grössere. In den meisten Fällen, wo vergleichende Versuche unter gleichen Bedingungen gemacht worden sind, hat sich die Unterhefe bei einer Temperatur von 25° als die unbedingt günstigste gezeigt.

Nach beendiger Gährung war die Hefe nicht gestorben; sie hatte auch keine bedeutende Schwächung erlitten, indem sie nach dem Auswaschen nochmals im Stande war, neue Mengen von Zucker zu vergären. Zum Beispiel wurde ein wenig derniedergesunkenen Hefe nach dem Versuche No. 40 ausgewaschen und in einer Menge von 3 Esslöffeln, ohne aufgefrischt zu werden, zu 3 l der Zuckerklösung (+ 3 cc Nährsalzlösung) nach dem Versuche 39 zugesetzt. Der Zuckergehalt dieser Lösung war ursprünglich 6 Proc. Nach 6 Tagen war der Zuckergehalt bis 1,66 Proc. gesunken, d. i. eine Vergährung von 72,4 Proc., d. h. eine Vergährung ebenso gut wie die besten. Der gewonnene Alkoholgehalt der Flüssigkeit war 1 Proc., also genau wie in der Zuckerklösung, die mit frischer Hefe behandelt wurde.

Die Menge der zugesetzten Hefe war bei sämtlichen Versuchen im kleinen Autoclaven 1,3 Proc. der Zuckerklösung, d. i. etwa 6 l Hefe zu jeder Kochung, die ungefähr 450 l Zuckerkflüssigkeit gibt.

Wir haben auch Versuche unter Anwendung ganz kleiner Hefemengen angestellt. Beim Versuche 39 wurden zu den 450 l Zuckerklösung erst nur 2,25 l Hefe zugefügt. Nach 4 Tagen war der Zuckergehalt von 6 bis 3,8 Proc., nach noch 2 Tagen bis 3,44 Proc. gesunken und sank nicht weiter. 8 Tage später wurden noch 4 l frische Hefe zugesetzt. Die Gährung verlief nun heftig. Noch 5 Tage später war der Zuckergehalt 1,4 Proc. Ähnliche Erfahrungen sind beim Versuche 40 gemacht, wo erst 2,25 l zugesetzt wurden, wodurch der Zuckergehalt im Laufe der nachfolgenden 4 Tage von 4,8 bis 3,6 Proc. sank und dann stillstand. Nach später 8 Tagen wurden neue 4 l frische Hefe zugefügt, dadurch fing die Gährung aufs Neue an und der Zuckergehalt zeigte 5 Tage später eine weitere Abnahme bis 1,43.

Die Gährung ging — wie aus den Tafeln hervorgeht —, bis ungefähr 75 Proc. des durch Fehling's Flüssigkeit bestimmten Zuckers vergohren waren. Die Ursache ist wahrscheinlich die, dass kaum etwas mehr als 75 Proc. des durch die Fehling'sche Flüssigkeit bestimmten Zuckers wirkliche Zucker sind. Wahrscheinlich sind andere reducirende Körper und unvergärbare Zuckerarten da. (Xylose? Vgl. 219 d. Z.).

11. Der Alkoholgehalt der vergohrnen Flüssigkeit wechselt bei guten Vergährungen zwischen 1,0 und 1,7 Proc. In einem einzelnen Fall (Versuch 45, Unterhefe) war der Gehalt bedeutend höher — 2,5 Proc.

12. Die Alkoholausbeute erreichte bei den besten Versuchen eine Höhe von 7,2 l absoluten Alkohol aus 100 k lufttrockner Spähnen mit etwa 20 Proc. Feuchtigkeit. In einem einzelnen Versuche No. 45 — Unterhefe — wurden 7,7 Proc. erreicht.

Nach der Menge des vergohrnenen Zuckers wäre doch eine etwas grössere Ausbeute zu erwarten. Bei gewöhnlichen Vergährungen sind nur 60 bis 70 Proc. der Alkoholmenge gewonnen, die man nach dem vergohrnenen Zucker zu erwarten hatte. Beim Versuch 45 allein hat die Ausbeute 95 Proc. der theoretischen erreicht.

13. Die Qualität des Productes ist sehr befriedigend. Eine nachfolgende Rectification in modernen Apparaten ist nicht ausgeführt. Nach den Erfahrungen aber, die man von der Vorzüglichkeit dergleichen Apparate hat, ist es kaum zu bezweifeln, dass die ganz kleinen Mengen von fremden Körpern, die sich im Producte befinden, leicht entfernt werden können. Allein bei einer gewöhnlichen wiederholten Destillation, am besten mit ein wenig Ätzkalk, hatte der gewonnene Alkohol eine Reinheit, die denselben

ungefähr auf Höhe des rectificirten Spiritus stellt.

Eine solche Probe ist von dem Herrn Stadtchemiker Schmelck, Christiania, mit nachstehendem Resultate analysirt:

Das Laboratorium des Stadtchemikers.

Christiania, den 2. October 1896.

Die Art der Probe.

Eine Probe von Spiritus, aus Sägespähnen dargestellt, von E. Simonsen, Christiania, eingeliefert.

Resultate der Untersuchung:

Spec. Gewicht	15°	0,8836
Alkohol		90,21 Vol.-Proc.
Feste Substanz		keine Spur
Methylalkohol		Spur
Fuselöl		keine Spur
Aldehyd		Spur
Furfurol		Spur
Ester		Spur
Freie Säure		Spur
Ätherische Öle		keine Spur

Der untersuchte Spiritus war ganz farblos und hatte einen angenehmen Geruch. Ungeachtet dass die Probe nicht durch Rectification gereinigt war und dieselbe der Darstellung nach als Rohspiritus zu betrachten ist, sind die darin befindlichen fremden Körper nur in so kleinen Quantitäten vorhanden, dass die Probe darauf Anspruch machen kann, mit den gewöhnlichen gereinigten Sorten klassifiziert zu werden. Durch eine nachfolgende Rectification in modernen Apparaten wird sie sicher von den erwähnten Unreinigkeiten befreit werden.

L. Schmelck.

Schliesslich ist es mir ein Vergnügen, auch hierdurch den Herren Gebrüdern H. und C. Bache-Wiig, die bereitwillig mit bedeutendem Geldaufwand die beschriebenen kostspieligen Versuche zu Stande gebracht haben, meinen besten Dank abzustatten. Gleichfalls sage ich auch Herrn Ingenieur Langberg für seine Arbeit bei der Durchführung der beschriebenen Versuche meinen herzlichsten Dank.

Über das Curcasöl.

Von

Dr. Otto Klein.

Dieses Öl, welches auch die Namen Purgirnussöl und Purgueiraöl trägt, wird aus den Samen von Jatropha Curcas gewonnen, welche in ihrer Form grosse Ähnlichkeit mit denen des Ricinusstrauches haben. Die Pflanze erreicht eine Höhe von 3 bis 4 m und ist nicht sehr anspruchsvoll in der Wahl der Bodenart. Man cultivirt sie in allen portugiesischen Colonien, besonders aber auf den Cap-Verdischen Inseln. Die Gesamtproduktion Portugals beträgt etwa 20000 t,

von denen 12 bis 15000 auf die genannten Inseln fallen. Etwa 12000 werden nach Lissabon verschifft. Leider sind keine genauen Angaben hierüber zu erhalten, da in den Tabellen der Zollbehörde die Purgirnusse mit der Koprah zusammengehen. Doch ist der Verbrauch der letzteren nicht so gross, so dass die angegebene Ziffer der Wahrheit ziemlich nahe kommen wird. Zwei Fabriken beschäftigen sich in Lissabon mit der Pressung des Öls. Die zerkleinerten Samen werden in liegenden hydraulischen Pressen heiss gepresst. Das so erhaltene Öl wird als Schmieröl, zur Beleuchtung und zur Kerzen- und Seifenfabrikation verwendet. Die Pressrückstände sind ein gesuchtes Düngemittel, welches mit hohen Preisen bezahlt wird.

Um die Eigenschaften des Curcasöles festzustellen, benutzten wir sowohl Öle, welche in der hiesigen Versuchsstation aus Nüssen hergestellt wurden, die uns eine der Fabriken bereitwilligst zur Verfügung gestellt hatte, als auch Producte aus dem Handel. Wir pressten die zerkleinerten Samen mit einer kleinen hydraulischen Presse kalt und nach Anfeuchten der Masse mit heissem Wasser noch einmal. Eine andere Portion wurde mit Äthyläther ausgezogen. No. 1 und 2 wurden i. J. 1894 hergestellt, während die anderen Muster aus d. J. 1898 stammen. Bei der Analyse sind die üblichen Methoden zur Anwendung gekommen, wie sie in Benedikt's „Analyse der Fette und Wachsarten“ beschrieben sind. Die flüchtigen Säuren sind in 10 g Öl bestimmt. Die nachstehende Tabelle enthält die Ergebnisse der Analyse.

Tabelle I.

	Kalt gepresst	Heiss gepresst	Kalt gepresst	Extraktirt mit Äthyläther	Handöl helß gepresst
Spec. Gewicht	921,0	924,0	919,9	920,7	920,8
Brechungsexponent bei 25°	1,4686	1,4689	1,4687	1,4687	1,4681
Jodzahl	109,8	109,1	110,4	109,1	107,9
Verseifungszahl	203,5	203,6	197,5	197,0	198,1
Freie Säure	4,96	4,65	0,83	0,57	0,68
Flüchtige Säure	7,10	5,5			

Das Öl ist gelblich gefärbt mit einem röthlichen Stich. Die Tiefe der Färbung hängt von der Stärke der Pressung und dem dabei angewendeten Hitzegrade ab. Es besitzt einen specifischen Geruch, den man nicht leicht mit dem eines andern Öles verwechseln kann.

Das specifische Gewicht schwankt, wenn wir von No. 2 absehen, zwischen 919,9 und 921,0. No. 2 zeigt überhaupt Abweichungen von den anderen Mustern, was wohl durch