

Phosphorsäure als primäres Phosphat im Bier enthalten ist, lässt sich aus der gefundenen Phosphorsäure und dem Alkaligehalt der Zusatz des Neutralisationsmittels berechnen. Da 0,01 der gefundenen Phosphorsäure ($P^{2}O^{5}$) = 0,0191 $KH^{2}PO^{4}$ = 1,4 cc $\frac{1}{10}$ Säure entsprechen, hat man nur die gefundene Phosphorsäure mit 1,4 zu multiplizieren, um die für die normale Bierasche erforderliche Menge $\frac{1}{10}$ Säure zu erhalten. Der Mehrverbrauch entspricht dem zugesetzten Neutralisationsmittel und wird, da fast ausschliesslich Natriumbicarbonat in Betracht kommt, auf dieses berechnet: 1 cc = 0,00837 g $NaHCO^{3}$.

Die gefundene Menge Neutralisationsmittel entspricht der geringsten zugesetzten Quantität; ist meist zu niedrig.

Branntwein: Prüfung auf Fuselgehalt.

Nächst der wohl als bekannt vorauszusetzenden Bestimmung des spez. Gewichtes zur Ermittlung der Alkoholstärke ist die wichtigste Prüfung beim Trinkbranntwein die Bestimmung des Fuselölgehaltes.

Das von *Roese* hierfür gegebene Verfahren beruht auf der Aufnahmefähigkeit des Chloroforms für Alkohol und seine höheren Homologen, speziell Amylalkohol. Schüttelt man Chloroform mit wässrigem Aethylalkohol, so ist die Volumzunahme des Chloroforms eine geringere, als wenn man es mit wässrigem Alkohol, der noch Amylalkohol enthält, durchschüttelt. Aus der Volumzunahme lässt sich der Amylalkohol-, resp. Fuselölgehalt eines Branntweins bestimmen.

Der hierzu erforderliche *Roese-Herzfeld'sche* Schüttelapparat (Abbildung vgl. Technisch-chemische Analyse pag. 97) hat bei 60 cm Länge ca. 180 cc Inhalt. Der unten sphärisch zugeschmolzene Cylinder fasst bis zum ersten Teilstrich der graduierten Röhre 20 cc; er dient zur Aufnahme des Chloroforms. Die nun nach oben folgende enge Röhre fasst 6 cc und ist von 20—26 cc so geteilt, dass je 2 benachbarte Teilstriche ein Volum von 0,05 cc begrenzen; sie stehen je 1,4 mm auseinander, so dass 0,01 cc noch genau abgelesen werden kann. Der obere Teil des Apparates (kugelförmig) fasst ca. 150 cc und ist mit eingeschliffenem Stöpsel zu verschliessen.

Um nun zunächst den eigentlichen Versuch vorzubereiten, stellt man sich aus bestem, reinstem Feinsprit genau 30-volumprozentigen Alkohol her. Die erforderliche Verdünnung ergibt sich aus beigegebener Tabelle, Seite 166.

Die nötigen Bestimmungen des spez. Gew. geschehen mittelst des Pyknometers. Haben mehrere Bestimmungen das spez. Gewicht zu 0,96564 ergeben, so wird der Schüttelapparat in einen Glascylinder eingesenkt, der Wasser von genau 15° C. enthält, und bis zum Teilstrich 20 mit entwässertem, destillier-

Zu 100 cc Alk. von Vol. %	sind zu- zusetzen cc Wasser	Zu 100 cc Alk. von Vol. %	sind zu- zusetzen cc Wasser	Zu 100 cc Alk. von Vol. %	sind zu- zusetzen cc Wasser
30	0,0	49	64,1	68	129,4
31	3,3	50	67,5	69	132,8
32	6,6	51	70,9	70	136,3
33	10,0	52	74,3	71	139,7
34	13,4	53	77,7	72	143,2
35	16,7	54	81,2	73	146,7
36	20,1	55	84,6	74	150,2
37	23,4	56	88,0	75	153,6
38	26,8	57	91,4	76	157,1
39	30,2	58	94,9	77	160,6
40	33,5	59	98,3	78	164,1
41	36,9	60	101,8	79	167,6
42	40,3	61	105,2	80	171,1
43	43,7	62	108,6	81	174,6
44	47,1	63	112,1	82	178,1
45	50,5	64	115,5	83	181,6
46	53,9	65	119,9	84	185,1
47	57,3	66	122,4	85	188,6
48	60,7	67	125,9		

tem Chloroform von 15° C. gefüllt. (Man bedient sich, damit die Wände des Apparates nicht benetzt werden, eines langen Trichters, der bis fast auf den Boden des Apparates reicht; ein etwaiger Ueberschuss wird mittelst eines langen Glasrohres wieder herausgeschafft.) Steht der untere Rand des Chloroformmeniscus genau auf 20 cc ein, so werden 100 cc des 30%igen Alkohols in einem Messkolben bei 15° C. abgemessen und in den Apparat gebracht. Der Chloroformmeniscus wölbt sich nun nach oben und die beiden Flüssigkeiten bilden scharf getrennte Schichten. Dann wird 1 cc Schwefelsäure (spez. Gew. 1,2857) zugefügt und der Apparat geschlossen. Man hebt ihn nun aus dem Cylinder, so dass die Gesamtflüssigkeit sich in der Birne befindet, schüttelt 150mal kräftig durch, bringt den Apparat wieder in die ursprüngliche Lage und setzt ihn in den Kühlcylinder. Nach wenigen Sekunden senkt sich aus der beim Schütteln entstandenen Emulsion das Chloroform zu Boden, was man durch öfteres Drehen des Apparates um seine Vertikalaxe befördert. Das Wasser des Kühlcylinders ist hiebei konstant auf 15° zu halten. Das Chloroform hat jetzt soviel Alkohol gelöst, als es bei 15° aufzunehmen vermag; nach 10 Minuten wird der Stand des Meniscus abgelesen, der von *Sell* bei 21,64 cc gefunden wurde. Es hatte sich das Chloroform von 20 auf 21,64 ausgedehnt; die relative Steighöhe ist 21,64, die absolute 1,64. Bezeichnet man nun die Steighöhe des reinen 30%igen Alkohols als Basis der Steighöhen, so ist diese 21,64.

Analoge Versuche mit 30%igem Alkohol von bestimmtem Amylalkoholgehalt ergaben die Werte für die Steighöhen, aus denen die folgende Tabelle berechnet ist.

Tabelle zur Ermittlung des Fuselölgehaltes.

Abgelesen CC	Differenz	Vol. % Fuselöl	Abgelesen CC	Differenz	Vol. % Fuselöl
21,64	0,00	0,0000	21,97	0,33	0,2188
21,65	0,01	0,0066	21,98	0,34	0,2255
21,66	0,02	0,0133	21,99	0,35	0,2321
21,67	0,03	0,0199	22,00	0,36	0,2387
21,68	0,04	0,0265	22,01	0,37	0,24535
21,69	0,05	0,0332	22,02	0,38	0,2520
21,70	0,06	0,0398	22,03	0,39	0,2586
21,71	0,07	0,0464	22,04	0,40	0,26524
21,72	0,08	0,05305			
21,73	0,09	0,0597	22,05	0,41	0,2719
21,74	0,10	0,0663	22,06	0,42	0,2785
			22,07	0,43	0,2851
21,75	0,11	0,07294	22,08	0,44	0,2918
21,76	0,12	0,0796	22,09	0,45	0,2984
21,77	0,13	0,0862	22,10	0,46	0,3050
21,78	0,14	0,0928	22,11	0,47	0,3117
21,79	0,15	0,0995	22,12	0,48	0,3183
21,80	0,16	0,1061	22,13	0,49	0,3249
21,81	0,17	0,1127	22,14	0,50	0,3316
21,82	0,18	0,1194			
21,83	0,19	0,1260	22,15	0,51	0,3382
21,84	0,20	0,1326	22,16	0,52	0,3448
			22,17	0,53	0,35144
21,85	0,21	0,1393	22,18	0,54	0,3581
21,86	0,22	0,1459	22,19	0,55	0,3647
21,87	0,23	0,1525	22,20	0,56	0,37134
21,88	0,24	0,15914	22,21	0,57	0,3780
21,89	0,25	0,1658	22,22	0,58	0,3846
21,90	0,26	0,1724	22,23	0,59	0,3912
21,91	0,27	0,17904	22,24	0,60	0,3979
21,92	0,28	0,1857			
21,93	0,29	0,1923	22,25	0,61	0,4045
21,94	0,30	0,1989	22,26	0,62	0,4111
			22,27	0,63	0,4178
21,95	0,31	0,20554	22,28	0,64	0,4244
21,96	0,32	0,2122	22,29	0,65	0,4310

Wendet man neues Chloroform an, so muss man immer zuerst die Basis bestimmen, da man für verschiedene Sorten verschiedene Basis der Steighöhen findet. Die absoluten Steighöhen sind aber, unabhängig von der Basis, für jedes Chloroform konstant.

Die Untersuchung eines Branntweins ist nun folgendermassen zu bewerkstelligen:

In einem Messkolben werden bei 15° genau 200 cc des Branntweins abgemessen und in einen Destillierkolben gegeben, der mit Kühler verbunden ist. Dann wird eine geringe Menge Kalilauge zugefügt, um Aldehyd, Aetherarten, flüchtige Säuren und ätherische Oele unschädlich zu machen, und nun wird nach Zusatz einiger Bimssteinstückchen ca. $\frac{4}{5}$ der

Flüssigkeit abdestilliert in den Messkolben, in dem der Branntwein abgemessen wurde. Das Destillat wird mit Wasser auf 200 cc ergänzt und nach Durchschüttelung auf 15° gekühlt. Dann wird bei 15° genau eingestellt und mittelst Pyknometers das spez. Gewicht bestimmt; aus den *Hehner'schen* Tabellen werden die entsprechenden Alkoholvolumprocente entnommen.

Hat der Branntwein mehr als 30 Vol. % Alkohol, so ergibt sich das zu 100 cc zuzusetzende Wasserquantum aus der *Briz'schen* Verdünnungstabelle (pag. 166). Der Zusatz von Wasser kann auch berechnet werden (ohne Berücksichtigung der Kontraktion) nach der Formel

$$(100 + x) : v = 100 : 30$$

$$x = \frac{10v - 300}{3}$$

Ist der Branntwein alkoholärmer, so ist die zuzusetzende Menge absoluten Alkohols zu berechnen für $v =$ gef. Vol. % des Branntweins:

$$(100 + x) : (v + x) = 100 : 30$$

$$x = \frac{300 - 10v}{7}$$

Man lässt aus einer Burette die berechnete Menge Wasser oder absol. Alkohol zufließen, schüttelt und kühlt auf 15°. — Eine Bestimmung des spez. Gewichts reicht aber nicht aus; man bestimmt deshalb nochmals das spez. Gewicht und korrigiert den Alkohol wiederum.

Nun macht man die Ausschüttelungen mit dem zu untersuchenden Branntwein in der oben besprochenen Weise. (An der Berührungszone zwischen Alkohol und Chloroform bildet sich öfter ein Häutchen; dies lässt sich durch Drehen des Schüttelapparates um seine Vertikalaxe vermeiden.)

Hat man die Steighöhe abgelesen, so entnimmt man aus der Tabelle (pag. 167) den Fuselölgehalt, indem man die festgestellte Basis der Steighöhe von der für den Branntwein beobachteten Steighöhe subtrahiert und in der zweiten Columne die „Differenz“ aufsucht; die nebenstehende Zahl der dritten Columne ist dann der gesuchte Fuselgehalt.

Ist eine Verdünnung des Branntweins mit Wasser oder Alkohol vorausgegangen, so bedarf es noch einer Umrechnung. Es sei f der aus der Tafel entnommene Fuselgehalt, $a =$ Anzahl der CC. Wasser oder Alkohol, die zu 100 cc des Destillates zugesetzt wurden, um das richtige spez. Gewicht zu erhalten. Die f CC. Fuselöl sind in 100 CC. der $(100 + a)$ CC. Flüssigkeit enthalten; bezeichnen wir die Anzahl CC. Fuselöl in den $(100 + a)$ CC. mit x , so haben wir

$$100 : f = (100 + a) : x$$

$$x = \frac{f(100 + a)}{100}$$

Die $(100 + a)$ CC. verdünnten Branntweins entsprechen 100 CC. des ursprünglichen Destillates; die x CC. Fuselöl stammen also aus 100 cc des Branntweins, daher ist x der Volumprozentgehalt des Branntweins an Fuselöl z. B.
 $f = 0,0995$, $a = 35,7$, daher $x = \frac{0,0995 (100 + 35,7)}{100}$
 $= 0,135 \%$.

Nachweis und Bestimmung von Stärke in Wurstwaren.

Stärke wird qualitativ in bekannter Weise mit Jodlösung nachgewiesen, wobei jedoch zu berücksichtigen, dass die Gewürze ebenfalls Stärke enthalten.

Quantitativ wird die Stärke nach *Mayrhofer* in folgender Weise bestimmt: 10—20 g Wurst werden in einem Becherglase mit 50 cc 8%iger alkoholischer Kalilauge auf dem Wasserbade erwärmt und die Auflösung durch Zerdrücken der festen Teile mit einem Glasstabe beschleunigt. In kurzer Zeit ist alles bis auf die Stärke gelöst; man verdünnt alsdann mit dem doppelten oder dreifachen Raumteil heissen 50%igen Alkohols, lässt absitzen, filtriert durch ein stärkefreies Filter, wäscht zweimal mit heisser alkoholischer Kalilauge (8%) und schliesslich solange mit Alkohol aus, bis das Filtrat auf Zusatz von Säure nicht mehr getrübt wird. Das Filter samt Inhalt giebt man darauf in das vorher zum Lösen benutzte Gefäss zurück (es ist daher nicht nötig, den Gesamtrückstand aufs Filter zu bringen) und erwärmt mit 60 cc wässriger Kalilauge (7—8%) unter öfterem Rühren und Reiben mit dem Glasstabe eine halbe Stunde lang auf dem Wasserbade. Nach dem Erkalten säuert man mit Essigsäure an, bringt den Inhalt des Becherglases samt Filter in ein Messkölbchen, schüttelt gut um und lässt absitzen. Aus dieser Lösung fällt die Stärke auf Alkoholzusatz quantitativ heraus. Einen aliquoten Raumteil, etwa 20—40 cc, versetzt man mit dem doppelten Raumteil Alkohol, sammelt den entstandenen Niederschlag auf einem gewogenen Filter und wäscht solange mit 50%igem Alkohol, bis das Filtrat beim Verdampfen auf einem Uhrglase keinen Rückstand mehr hinterlässt. Man wäscht schliesslich noch mit absolutem Alkohol und mit Aether und trocknet bei 100° bis zum gleichbleibenden Gewicht.

Honig.

Honig ist im wesentlichen eine konzentrierte wässrige Lösung von Trauben- und Fruchtzucker, enthält aber auch etwas Rohrzucker, dann dextrinartige Körper in geringen, wechselnden Mengen, ferner freie Säure (Ameisensäure), Salze, Eiweissstoffe, Farb- und Riechstoffe, schliesslich Wachs und häufig auch Pollenkörner. (Es werden