man die natürlichen Verschiedenheiten in der Keimenergie dabei berücksichtigen, wenigstens 100 Körner untersuchen, aber die Festlegung einer Art Minimalbegriff ist unbedingt notwendig. Die Fabrikate der meisten und gerade der größeren Fabriken zeigen sich durchaus weiter ausgemälzt, als damit gefordert ist, sodaß von einer Erschwerung ganz gewiß nicht gesprochen werden kann.

Wie schon erwähnt, versagen alle anderen Nachweise einer Mälzung, die diastatische Kraft ist zerstört, die Maltose ist karamelisiert, die Maltodextrine und die Stärke sind dextrinisiert, ja meistens darüber hinaus abgebaut — das Reduktionsverhältnis für Fehling'sche Lösung ist stark schwankend — die sonstigen Unterschiede im Schnitt, im Geschmack, in der Filtrationsfähigkeit etc. kennt nur der Praktiker — die Wurzelkeime sind abgefallen. Die Forderung einer durchschnittlichen Blattkeimentwicklung von halber Kornlänge ist tatsächlich eine Minimalanforderung an Malz, wenn man darunter einigermaßen das Produkt verstehen will, das bisher die Technik und die Wissenschaft, wie auch der Handel als „Malz“ im allgemeinen bezeichnet haben und das, wie schon bemerkt, auch von der überwiegenden Mehrzahl der Malzkaffeefabrikanten als Ausgangspunkt benutzt wird.

Auch der Konsument hat ein Interesse an dieser Minimalforderung, denn er muß für Malzkaffee einen durch Einrichtungen, Arbeit und Substanzverluste bedingten höheren Preis anlegen; erhält er dann Gerstenkaffee, so ist er eben benachteiligt, denn Gerstenkaffee kann er billiger kaufen; wird ein solches Produkt aber als Malzkaffee billiger verkauft, so erweckt es den Eindruck eines vorteilhafteren Angebotes, in dem etwas Minderwertigeres geliefert wird, als die Bezeichnung erwarten läßt.

Da unsere Vereinigung ohnehin an eine Durchsicht der „Vereinbarungen“ herangetreten ist, unterlasse ich es, jetzt schon bestimmte Anträge zu stellen, hoffe aber, daß meine Ausführungen zu einer einheitlichen Beurteilung auf diesem nicht unwichtigen Spezialgebiet beitragen.

Zur Beurteilung des Weinessigs.

Von

W. Fresenius-Wiesbaden.

M. H.! Die kurzen Mitteilungen, die ich Ihnen machen möchte, sind angeregt durch einige praktische Fälle aus meiner letzten Erfahrung. Mir sind wiederholt Gutachten vorgelegt worden, in welchen Weinessige lediglich deshalb beanstandet worden sind, weil ihr Glyceringehalt ein zu geringer war und bei denen deshalb nicht nur der Vorwurf erhoben wurde, daß sie nicht 20 % Wein enthielten, sondern auch, daß sie im übrigen, durch Zusatz von Extrakt bezw. Mineralstoffen dem Weinessig täuschend nachgemacht seien.

Da ich meines Wissens der erste gewesen bin, der die Heranziehung der Glycerinbestimmung zur Entscheidung der Frage, ob Weinessig oder Spritessig vorliege, angeregt hat, so gestatten Sie mir wohl heute einmal den Stand unserer Erfahrungen über diese Frage, soweit ich sie habe verfolgen können, darzulegen und daran eine kurze Erörterung darüber anzuknüpfen, wie sichere und bestimmte Schlüsse man deshalb heute auf die Resultate der Glycerinbestimmung aufbauen kann.

Es sind jetzt gerade 20 Jahre, daß ich in diesem Kreise, auf der vierten Versammlung der freien Vereinigung bayerischer Vertreter der angewandten Chemie auf den Glyceringehalt des Weinessigs hinwies.

Die dort ausgesprochene Meinung, daß man sagen könne, ein Teil Alkohol bilde bei der Essiggärung ein Teil Essigsäure, während das Glycerin in seinem Bestand unverändert bleibe, also 7—10 bezw. 14 % der Summe von Essigsäure und Alkohol ausmache, hatte ich mir gebildet auf Grund der Erfahrung, welche ich an einigen mir zur Untersuchung übergebenen Weinessigproben gemacht hatte.

Bei dieser Gelegenheit habe ich ferner darauf hingewiesen, aus welchen Gründen mir ein Schluß auf den Weingeist aus der Menge der anderen Weinbestandteile, die sich noch in dem Essig finden, weniger sicher zu sein scheine.

Ich habe jedoch seinerzeit diese Erfahrung keineswegs als eine unbedingt und für alle Verhältnisse feststehende bezeichnet. In den wenigen Fällen, in welchen ich nachträglich ähnliche Untersuchungen auszuführen in der Lage war, habe ich Widersprüche zu derselben meinerseits nicht konstatieren können.

Im Jahre 1886 veröffentlichte H. Weigmann im Repertorium für analytische Chemie eine Notiz über diesen Gegenstand, in welcher er die Analyse eines Essigsprits, eines „echten Weinessigs“ und eines „Weinessigs aus Essigsprit + 20 % Wein“ mitteilt.

Aus seinen Zahlen, von denen ich nur die Glycerinwerte für Essigsprit 0,011, echten Weinessig 0,147 und aus Essigsprit und Wein hergestellten Weinessig 0,087, hervorhebe, zieht er folgende Schlüsse:

„Weinessig läßt sich also wohl als solcher an den Bestandteilen des Weines, wie Alkohol, Weinstein, Weinsäure und Glycerin, sowie durch höheren Extrakt- und Aschengehalt von Essigsprit und somit auch von dem weniger konzentrierten Spritessig unterscheiden, selbst dann, wenn dieser Weinessig aus Essigsprit durch Zusatz von Wein hergestellt ist.

Was die Zusammensetzung des angeführten „echten Weinessigs“ betrifft, so möchte ich auf Grund der Berechnung des im Essiggut ursprünglich enthaltenen Weingeistes, der 7,53 Vol.-% betragen müßte, und des Verhältnisses dieses Weingeistgehaltes zu dem Extrakt, Aschen- und Glyceringehalt schließen, daß derselbe wohl auch nicht echt, sondern ebenfalls mit Essigsprit verschnitten oder wenigstens durch Zusatz von Alkohol zum Wein hergestellter Essig sein möchte. Es werden sich also beim echten Weinessig die Zahlen für Extrakt, Asche, Phosphorsäure und Glycerin noch höher stellen müssen.“

Hieraus ergibt sich, daß die Angaben Weigmann's mit meinen früheren Erfahrungen übereinstimmen, wenn man den aus Essigsprit mit 20 % Wein hergestellten Weinessig ins Auge faßt, daß aber die als „echter Weinessig“ bezeichnete Probe Zahlen, speziell einen Glycerinwert, lieferte, welche meiner Erfahrung widersprechen. Allerdings bezweifelt Weigmann die „Echtheit“ dieses Weinessigs, ohne jedoch hierüber etwas Sicheres aussagen zu können.

Im Jahrgang 34 der Pharmazeutischen Zeitung hat Hugo Eckenroth eine Arbeit über Weinessig veröffentlicht, deren Inhalt ich nach dem Referat in der Zeitschrift für analytische Chemie¹⁾ folgen lasse:

„Über die Zusammensetzung der durch Gärung gewonnenen Weinessige hat Hugo Eckenroth eine Arbeit veröffentlicht, welcher ich folgende für den Analytiker wichtige Angaben entnehme. Das spezifische Gewicht der Weinessige schwankt zwischen 1,0116—1,0147;

¹⁾ Zeitschr. analyt. Chem. 1889, 28, 253.

sinkt dasselbe unter 1,0100, so darf man auf Alkoholgehalt schließen. Die meisten Weinessige enthalten jedoch keinen Alkohol mehr. Der Extraktgehalt des Weinessigs schwankt zwischen 0,35–1,51%. Selten sind mehr als Spuren Glycerin im Weinessig enthalten; in einem einzigen Falle fand Eckenroth 0,35%, die meisten Weinessige enthielten 0,05–0,1%. Ein konstantes Verhältnis zwischen Essigsäuregehalt und Glycerin konnte nicht beobachtet werden. Der Glyceringehalt des Weines scheint also bei der Essigbereitung durch tiefgehende Zersetzungen wesentlich vermindert zu werden. Der Gehalt der Weinessige an Essigsäure schwankte zwischen 4 und 7%; gute Essige enthalten mindestens 6%.

Der Weinstein ist stets als Hauptmerkmal eines reinen Weinessigs angesehen worden und ist es in der Tat. Jeder reine Weinessig enthält Weinstein. Zum Nachweis ist es jedoch unbedingt erforderlich, mindestens ein halbes Liter zu verdampfen, da viele Weinessige nur sehr geringe Mengen Weinstein enthalten. Die Gesamtasche eines Weinessigs beträgt selten mehr als 0,25%, in weitaus den meisten Fällen dürfte dieselbe 0,15% kaum übersteigen. Phosphorsäure befindet sich stets in der Asche, welche im übrigen die Bestandteile der Wein- asche enthält.“

Hierzu bemerkt der Referent Dr. W. Lenz:

„Es dürfte sich lohnen, diesen an industriell dargestellten Weinessigen „unzweifelhafter Reinheit“ gewonnenen Ergebnissen solche an die Seite zu stellen, welche mit aus reinen und verschieden behandelten Weinen, sowie sogenannten Nachweinen selbst dargestellten Weinessigen erhalten sind.“

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen, welche sich nach Eckenroth auf die Produkte einer renommierten süddeutschen Weinessigfabrik beziehen sollen (hinsichtlich derer aber ein weiterer Beweis, daß sie tatsächlich nur aus Wein dargestellt waren, nicht vorliegt) stehen also, falls es sich um reinen Weinessig handelt, im Widerspruch mit meinen Beobachtungen und würden im Einklange mit denen Weigmann's an seinem „echten Weinessig“ stehen, wenn dieser „echt“ war.

Neuerdings hat sich Farnsteiner¹⁾ mit der Weinessigfrage beschäftigt und den Satz aufgestellt, daß, soweit man den jetzt historisch gewordenen Zustand festlegen könne, der reelle Handel unter Weinessig ein Produkt verstehe, das in 100 Raumteilen die Umwandlungsprodukte von wenigstens 20 Raumteilen Wein, welcher dem Weingesetz entspricht, enthält. In seiner Veröffentlichung legt er bei der Entscheidung der Frage nach dem Weingehalt den wesentlichsten Wert auf die Menge des in dem Weinessig vorhandenen Extraktgehaltes. In einer zweiten Abhandlung²⁾ teilt Farnsteiner Analysen von Weinessigen mit, welche aus reinem Wein (unter Zusatz von je 20 Liter fertigen Weinessigs auf 100 Liter Wein) hergestellt waren und welche bei der Untersuchung am Schlusse der Essigbildung folgende Ergebnisse zeigten (g in 100 ccm):

	Alkohol	Gesamtsäure (Essigsäure)	Glycerin
Versuch I	3,75	3,56	0,72
„ II	0	7,60	0,59
„ III	1,23	6,00	0,52

Hierzu ist zu bemerken, daß der Essig No. I keine genügende Umwandlung des Weines zeigte.

¹⁾ Forschungsberichte über Lebensmittel etc. 1896, 3, 54.

²⁾ Diese Zeitschrift 1899, 2, 198.

Die Ergebnisse von Farnsteiner stehen wiederum im Einklang mit den von mir seinerzeit mitgeteilten Erfahrungen.

Ganz neuerdings hat Fröhner¹⁾ ebenfalls einen Wein (mit Essigsäure denaturiert), die daraus hergestellte 50 % Wein enthaltende Maische und den fertigen Essig untersucht.

Er erhielt für 100 ccm:

	Wein	Maische	I	Essig II	III
Alkohol	7,87 g	8,00 g	0	0	Spur
Gesamtsäure, berechnet als					
Essigsäure	1,25 „	1,09 „	8,47 g	9,03 g	7,83 g
Glycerin	0,291 „	0,136 „	0,126 „	0,153 „	0,154 „

In der kürzlich erschienenen vierten Auflage von König's Chemie der Nahrungsmittel finden sich noch eine Reihe von Weinessiganalysen, darunter zwei von meinem Vater ausgeführte, welche einer Mitteilung der Zeitschrift für Nahrungsmittel-Untersuchung, Hygiene und Warenkunde entnommen sind²⁾. Die als reiner Weinessig bezeichnete Probe hat dort auf 5,84 % Essigsäure nur 0,282 % Glycerin, desgleichen ist ein von J. König untersuchter, von der Ausstellung der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft zu Bremen stammender Weinessig angegeben, der auf 6,23 % Essigsäure 0,284 % Glycerin zeigt. Acht Analysen von Silva, sich auf reinen italienischen Weinessig beziehend, zeigen:

	1	2	3	4	5	6	7	8
Essigsäure	4,01	4,82	2,92	3,10	4,40	5,98	3,65	6,70
Alkohol	3,24	4,13	2,83	2,33	2,67	2,33	0,34	0,10
Glycerin	0,686	0,527	0,556	0,512	0,532	0,512	0,254	0,480

Auch die Silva'schen Analysen stimmen mit den seinerzeit von mir angegebenen Erfahrungen im wesentlichen überein.

Vorstehendes ist meines Wissens das gesamte in der Literatur sich findende Material über die vorliegende Frage und man kann darauf hin eigentlich nicht behaupten, daß sie völlig abgeschlossen sei. Einerseits ist meine Beobachtung von Farnsteiner und Silva bestätigt worden, doch finden sich auch entgegengesetzte Angaben.

Es ist ja nun hinsichtlich einer Reihe von Fällen, in welchen geringe Glycerin-gehalte gefunden wurden, zwar die Vermutung ausgesprochen worden, die Weinessige seien nicht nur aus Wein hergestellt gewesen, aber bewiesen ist dies noch nicht und das entgegenstehende Beweismaterial ist immerhin ein nur geringes.

Vor allem ist noch nicht festgestellt, ob bei den verschiedenen Verfahren der Essigfabrikation, dem Orleans-Verfahren und dem Schnelllessigverfahren, bei ihrer Anwendung auf reinen Wein oder auf eine Mischung von Wein und Branntwein die Verhältnisse hinsichtlich der Erhaltung des Glycerins die gleichen sind und weiter

¹⁾ Diese Zeitschrift 1905, 9, 361.

²⁾ Ich kann über die Abstammung und Echtheit dieses Weinessigs meinerseits keinerlei Angaben machen.

liegen auch noch keineswegs genügende Erfahrungen darüber vor, ob bei dem gleichen Verfahren die Glycerinerhaltung immer in der gleichen Weise stattfindet.

Außer dieser Zusammenstellung der bisher vorliegenden tatsächlichen Erfahrungen möchte ich noch weiter auf folgende Punkte aufmerksam machen:

Die Glycerinbestimmung in der bei Wein üblichen Weise ist schon an und für sich mit gewissen Fehlerquellen behaftet. Überträgt man sie ohne weiteres auf Essig, so stellen sich namentlich wegen der großen Mengen von Essigsäurem Kalk erhebliche Schwierigkeiten ein.

Allen und Moor¹⁾ verwerfen deshalb die Glycerinbestimmung bei Essig. Farnsteiner und auch Froehner weisen darauf hin, daß man zunächst mehrfach unter Zusatz neuen Wassers eindampfen muß.

Wenn bei der Glycerinbestimmung ein gewisser Anteil des Glycerins der Bestimmung entgeht, so wird dieser absolut sich ungefähr gleich bleiben, relativ aber um so größer sein, je weniger Wein ursprünglich verwendet worden ist. Es wäre auf diese Weise eventuell wenigstens teilweise erklärlich, daß das von mir seinerzeit angenommene Verhältnis von Alkohol + Essigsäure : Glycerin bei nur aus Wein hergestelltem Essig zutreffen, bei nur 20 % Wein enthaltenden Weinessigen relativ weniger gut stimmen könnte.

Es dürfte sich deshalb empfehlen, von vornherein statt 100 ccm etwa 200 ccm in Arbeit zu nehmen.

Schließlich muß darauf hingewiesen werden, daß der Weinessig-Fabrikation von jeher namentlich stichig gewordene, kranke Weine zugeführt worden sind.

Bei diesen, sonst zur Weinessigbereitung durchaus geeigneten Weinen kann nun infolge der Einwirkung gewisser Mikroorganismen gerade das Glycerin zum Teil schon zerstört sein, was ich an stichigen Weinen selbst beobachtet habe. Zum Teil können diese Organismen auch während der Essigbildung weiter wirken.

Der von Froehner mitgeteilte Fall zeigt sehr schön, daß von vornherein schon der angewendete Wein in bezug auf seinen Glyceringehalt nicht normal war. Wenn auch keine Glycerinzerstörung eintrat, so läßt sich doch, wie ersichtlich, aus dem Glyceringehalt nicht der Weingehalt ableiten und noch viel weniger läßt sich aus den Zahlen von Froehner etwa der Schluß ziehen, die Essige müßten einen künstlichen, zur Täuschung bestimmten Extraktzusatz erhalten haben, weil wohl ihr Extrakt aber nicht ihr Glyceringehalt der theoretischen Forderung entspricht, die man an 20 % Wein enthaltenden Weinessig stellen kann.

Ich bin am Ende meiner Ausführungen und möchte diese dahin zusammenfassen, daß es sich wohl lohnt, näher zu studieren, wie hoch der Glyceringehalt echter Weinessige und auch solcher, die 20 % Wein enthalten, tatsächlich ist, daß dieser Glycerinwert unter Umständen ein wertvolles Moment bei der Beurteilung sein kann, daß aber zurzeit unsere Kenntnisse und Erfahrungen noch nicht als genügende angesehen werden können, um auf die Glycerinbestimmung allein weitgehende und schwerwiegende Schlußfolgerungen zu gründen.

Dr. Möslinger fügt an diese Ausführungen folgende Mitteilung:

Die gleichen Erfahrungen wie Kollege Fresenius habe auch ich in letzter Zeit mit nicht genügend begründeten Beanstandungen von Weinessig machen müssen. Für den mit dem Gegenstand Wein genau vertrauten Chemiker ist natürlich auch das Aus-

¹⁾ Analyst 1893, 18, 240.

gangsmaterial der Weinessigfabrikation keine unbekannte Sache und so konnte ich denn einen Teil der von anderer Seite aufgestellten Anforderungen an Weinessig schon aus dem Grunde als unhaltbar erkennen, weil er mit den tatsächlichen Verhältnissen der Zusammensetzung dieses Ausgangsmaterials in Widerspruch stand. Allein solche gewissermaßen a priori geschöpften Gründe sind wenig wirksam in unserer so vorzugsweise auf Beobachtung und Erfahrung gestellten analytischen Wissenschaft. Ich habe es deshalb mit großer Freude begrüßt, daß der Vorsitzende des Vereins deutscher Weinessigfabrikanten, Herr Carl Moskopf, Fahr (Rheinl.), dem Gegenstande sein volles Interesse zuwandte und mir die Möglichkeit schuf, durch einige Untersuchungsreihen die tatsächlichen Verhältnisse und Vorgänge bei der Weinessigfabrikation zu studieren und auf diese Weise einen zwar bescheidenen, aber, wie ich hoffe, immerhin willkommenen Beitrag zur analytischen Beurteilung des Weinessigs zu liefern. Es trifft sich glücklich, daß Herr Moskopf sich zugleich der dankenswerten Mühe unterzogen hat, die ihm von mir gewordenen Erläuterungen und Analysen, sowie seine eigenen interessanten Schlußfolgerungen zu einem Druckbericht zusammenzufassen, sodaß ich ihn hier zur Verteilung bringen konnte. An Hand der Analysentabellen dieses Berichtes, die ich an dieser Stelle in revidierter Form zum Abdruck bringe, werden die Kollegen leicht in der Lage sein, sich selbst ein Urteil über die vorwürgige Frage zu bilden, und ich kann mich daher auf eine kurze Erläuterung beschränken. Die Ergebnisse der Analysen waren folgende:

Tabelle I. Analysen von Weinessigmaischen und den zugehörigen Weinessigen siehe S. 127.

Tabelle II. Analysen von Weinessigen.

100 ccm enthalten g	Weingealt	No. 12 20 ‰	No. 13 20 ‰	No. 14 20 ‰	No. 15 25 ‰	No. 16 33 ‰	No. 17 40 ‰
Extrakt		0,50	0,59	0,63	0,75	0,83	0,83
Freie Säure (Gesamtsäure)		5,86	6,38	6,31	6,46	6,48	6,27
Flüchtige Säuren		5,85	6,36	6,18	6,45	6,28	6,16
Mineralbestandteile		0,088	0,078	0,082	0,094	0,098	0,102
Alkalität der Asche (ccm N.-Alkali) . . .		1,00	0,86	0,92	0,84	1,12	1,12
Weinsteinsäure (halb gebunden)		Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren
Glycerin		0,097	0,144	0,143	0,183	0,167	0,201
Glyceringehalt, { 20 ‰ Weingealt . . .		0,097	0,144	0,143	0,146	0,101	0,100
berechnet auf { 100 ‰ Weingealt . . .		0,485	0,720	0,715	0,732	0,506	0,500

Was zunächst die Forderung anlangt, daß ein Weinessig stets Weinsteinsäure in nachweisbarer Menge enthalten müsse, so lehrt ein Blick auf die bezügliche Kolumne, daß wohl in allen zur Verwendung gelangten Weinen bzw. Weinessigmaischen, jedoch nur in einem kleineren Teil der untersuchten Weinessige Weinsteinsäure quantitativ bestimmbar war. Wo die Bezeichnung „Spuren“ zu finden ist, da war zwar eine geringe Fällung von Weinstein entstanden, die sich indessen der Messung an der Alkaliburette entzog, sodaß man nur aus der „Korrektur“ für die Löslichkeit des Weinsteins eine gewisse Menge Weinsteinsäure hätte errechnen können, was m. E. besser unterblieb.

Die vergleichenden Untersuchungen der Weinessigmaischen FIV, FV, FVI und der daraus entstandenen Weinessige lassen keinen Zweifel darüber bestehen, daß durch den Vorgang der Essiggärung die anfänglich vorhandene Weinsteinsäure mindestens zu einem erheblichen Teile zerstört wird. Bedenkt man aber ferner, daß in die Weinessigfabrik eine stattliche Zahl gerade solcher Weine eintreten, die schon wenig oder gar keine Weinsteinsäure enthalten, sei es, daß sie dieselbe infolge von Krankheit verloren hatten oder dieser Säure durch die zulässige Behandlung mit Kohlensäurem Kalk beraubt wurden, so wird man zu dem Schlusse gedrängt, daß zu einer irgendwie bestimmten Forderung eines Weinsteinsäuregehaltes im Weinessig schon die allerersten Voraussetzungen fehlen. Dies gilt wenigstens solange, als wir zur Bestimmung der Weinsteinsäure nach dem Vorschlage der „Vereinbarungen“ das Verfahren von Halenke und Möslinger in der für Wein amtlich vorgeschriebenen Form heranziehen. Ich kann Ihnen aber nicht verhehlen, daß ich in dieser Hinsicht schwerwiegende, auf Erfahrung beruhende Bedenken habe. In den zur Weinessigfabrikation dienenden Weinen ist, um nur eins anzuführen, sehr häufig ein starker Eisengehalt zu bemerken, noch häufiger in den fertigen Weinessigen. Gegen gelöste Ferriverbindungen aber ist die Chlorkaliumfällung

[Fortsetzung S. 128.]

Tabelle I. Analysen von Weinessigmaischen und den zugehörigen Weinessigen.

100 ccm enthalten g:	F VI											
	Weingehalt	Weinessig		F IV		F V		F VI		Kontroll-Analyse von No. 8 und 9		
		No. 1 50 %	No. 2 75 %	Wein- essig- Maische No. 3 75 %	Wein- essig ¹⁾ No. 4 66 %	Wein- essig- Maische No. 5 75 %	Wein- essig ¹⁾ No. 6 66 %	Wein- essig- Maische No. 7 75 %	Wein- essig I. Auf- guß ¹⁾ No. 8 75 %	Wein- essig II. Auf- guß ¹⁾ No. 9 66 %	No. 10 75 %	No. 11 66 %
Extrakt	1,45	1,76	2,23 (1,87)	1,55	1,91 (1,86)	1,46	1,86	1,62	1,41	1,62	1,41	
Freie Säuren (Gesamtsäure)	12,97	13,10	1,06	13,03	0,98	12,96	0,99	9,21	12,99	9,21	12,99	
Flüchtige Säuren	12,86	13,01	0,50	12,69	0,44	12,96	0,42	8,52	12,90	9,09	12,90	
Mineralbestandteile	0,148	0,176	0,188	0,168	0,186	0,166	0,184	0,190	0,166	0,190	0,166	
Alkohol { g in 100 ccm	—	—	7,99	—	6,66	—	7,87	—	—	—	—	
Vol.-% {	—	—	10,08	—	8,40	—	9,91	—	—	—	—	
Zucker	—	—	0,46	—	0,15	—	0,14	—	—	—	—	
Alkalität der Asche (ccm N.-Alkalilauge)	1,46	1,86	1,82	1,70	1,90	1,62	1,66	1,84	1,60	1,84	1,60	
Weinsteinsäure { halb gebunden	0	0	0,092	0	0,074	0	0,137	Spuren	Spuren	0,075	0,054	
frei	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Säurerest	0,11	0,09	0,38	0,43(?)	0,39	—	0,39	0,69 ²⁾	0,09 ²⁾	0,150 ³⁾	0,103 ³⁾	
Extraktrest { freien Säuren	—	—	0,81	—	0,88	—	0,87	—	—	—	—	
nach Abzug der { nichtflüchtigen Säuren	—	—	1,43	—	1,43	—	1,39	—	—	—	—	
Chlor	—	—	normal	—	normal	—	normal	—	—	—	—	
Glycerin	0,244	0,300	0,407	0,223	0,418	0,237	0,500	0,335	0,292	0,343	0,287	
Phosphorsäure	0,015	0,016	0,020	0,011	0,016	0,015	0,015	0,0135	0,0128	0,0135	0,0128	
Milchsäure	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,149	0,092	
Bernsteinsäure und Apfelsäure	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,093	0,092	
Auf 100 % Wein- { Glyceringehalt . . . g	—	—	0,543	0,338	0,557	0,359	0,666	0,447	0,442	0,457	0,435	
gehalt berechnet { Glycerinverlust . . . %	—	—	—	37,7	—	35,5	—	32,9	33,6	32,4	35,0	

¹⁾ Durch Zusatz von 12 Liter Spiritusdonaturat zu 88 Liter Weinessig des ersten Aufgusses wird der Weingehalt des zweiten Aufgusses von 75 % auf 66 % herabgemindert.

²⁾ Als Essigsäure berechnet.

³⁾ Freie nichtflüchtige organische Säure als Weinsteinensäure berechnet.

[Fortsetzung von S. 126.]

des Weinstein's recht empfindlich, und diese Empfindlichkeit oder besser Unempfindlichkeit wächst mit der Menge der Essigsäure. Wie stark dieser Einfluß ist, ersieht man aus dem Vergleich der Analysen von Weinessig FVI mit der Kontrollanalyse FVI. Bei den Kontrollanalysen habe ich zunächst die Essigsäure durch Abdampfen auf etwa 5 ccm herunter, Hinzufügen von 25 ccm Wasser und abermaliges Eindampfen bis auf etwa 5 ccm weggeschafft, dann auf etwa 50 ccm gebracht und mit dieser Flüssigkeit die Fällung nach Halenke und Möslinger in sinngemäßer Abänderung der Menge der Fällungsmittel vorgenommen. Auch unter solchen Umständen war die Fällung erst nach 2- bis 3-tägigem Stehen eine einigermaßen vollständige, aber der Einfluß der Ferrisalze machte sich offenbar immer noch unliebsam geltend. Mit Versuchen, diesem Einfluß zu begegnen, bin ich noch beschäftigt.

Eine weitere Forderung, die zu Unbilligkeiten führt, richtet sich auf die Menge der Phosphorsäure im Weinessig. Unbedingt richtig ist zwar, daß Phosphorsäure in bestimmbarer Menge in einem jeden Weinessig vorhanden ist, aber auch hier sind schon die Gehalte im Rohmaterial derartig wechselnde, — von etwa 10 mg bis 60 mg und darüber in 100 ccm —, daß von einer bestimmten zahlenmäßigen Anforderung an den 20% Wein enthaltenden Weinessig des Handels wohl wird abgesehen werden müssen.

Schließlich ist es das Glycerin, das neuerdings eine Grundlage zur Beurteilung des Weinessigs liefern sollte, ohne diese Wertschätzung in Wahrheit zu verdienen. Auch das Glycerin ist ein der Menge nach ungemein schwankender Bestandteil der Weine. Ich brauche bloß daran zu erinnern, daß je nach den Gärungsbedingungen die Menge des Glycerins im Wein 5–15% und mehr des entstandenen Alkohols betragen kann, daß der Glyceringehalt solcher Weine, die bereits in der Hauptgärung Stich entwickeln, nach Neßler und Barth, noch niedriger werden kann als 5% vom Alkohol, daß endlich der Alkohol und damit im großen und ganzen auch der Glyceringehalt der kleinen Weine je nach dem Jahrgange sehr stark wechselt, denn wir können in den Weinen derselben Lage in einem Jahrgange durchweg vielleicht nur etwa 4 g, in günstigen Jahrgängen aber bis 8 g Alkohol in 100 ccm und mehr begegnen. Unter diesen Umständen gerät man völlig ins Ungewisse darüber, welche Voraussetzungen hinsichtlich des Glyceringehaltes im Rohmaterial der Weinessigfabrikation für alle Fälle zutreffend sein möchten. Man kann nicht etwa das Argument anbringen, daß, wenn auch einzelne Weine abnorme Glycerinverhältnisse zeigen, dennoch der Durchschnitt bezw. die Mischung verschiedener Weine den Ausgleich herbeiführen würde. Es sind eben zumeist einseitig und in ziemlich gleichem Sinne krankhaft veränderte Weine, die in die Essigfabrik wandern. In solchen Weinen etwa 0,4% Glycerin als Minimum anzunehmen, geht m. E. nicht an, aber irgend eine andere verlässige Zahl zu nennen, bin auch ich nicht in der Lage.

Zu dieser an und für sich schon so störenden Unsicherheit tritt noch eine Erscheinung, die zwar mit manchen in der Literatur verzeichneten Beobachtungen nicht zu vereinigen ist, die gleichwohl auf Grund der von mir gewonnenen Erfahrungen nicht bezweifelt werden kann, ich meine die Zerstörung eines Teiles des Glycerins bei der Essiggärung. In der Tabelle sind die beobachteten Verluste an Glycerin prozentual ausgedrückt worden, danach erscheinen zwischen 32 und 38% des in der Maische festgestellten Glycerins im Weinessig nicht wieder. Das ist offenbar ein sehr beträchtlicher Verlust, der unsere allenfallsigen Ansprüche an die Menge des im Weinessig anzutreffenden Glycerins weiter und zwar erheblich herabdrückt.

Was die Ursachen dieser Glycerinverluste anlangt, so ist bisher volle Klarheit über dieselben noch nicht geschaffen. Ich selbst neige der Ansicht zu, daß einmal die Art des Fabrikationsverfahrens, ob Schnell- oder Orleansverfahren, von wesentlichem Einfluß ist, daß es vor allem aber auf die Art der essigbildenden Bakterien und auf die Gärungsbedingungen ankommt, und daß endlich auch die Beschaffenheit des in bestimmter Richtung durch Krankheit beeinflussten und veränderten Ausgangsmaterials eine Rolle spielt.

Außerdem darf ich aber den Hinweis darauf nicht unterlassen, daß die beobachteten Glycerinverluste sich möglicher- ja wahrscheinlicher Weise aus zweierlei Faktoren zusammensetzen, aus Glycerinzerstörungen einerseits und aus rein analytischen Verlusten durch die im allgemeinen schon unbefriedigende, beim Essig noch erhöhte Schwierigkeiten bietende Methode der Glycerinbestimmung andererseits. In der beim Weine gewohnten Form führt diese Methode nicht recht zum Ziel, es war analog den Erfahrungen an gewissen Weinen vorzusehen und hat sich durch meine Versuche bestätigt, daß mit der überaus starken Ätherfällung auch beträchtliche Mengen von Glycerin zu Verlust gehen können. Es bleibt deshalb nichts übrig, als einen anderen, leider auch nicht ganz einwandfreien Weg zu wählen, nämlich den der wiederholten Abdampfung mit Wasser behufs Beseitigung der Essigsäure, wie es bereits mehrfach vorgeschlagen wurde. Ich habe unter Wahrung der Gleichmäßigkeit stets nach dem ersten Herunterdampfen noch viermal unter Zusatz von je 5 ccm die Eindampfung wiederholt. Das erfordert natürlich ungemeine Aufmerksamkeit; auch muß die Abdampfung auf einem der engsten Ausschnitte des Wasserbades vorgenommen werden. Aber die Weiterverarbeitung macht dafür auch keinerlei Schwierigkeiten und man hat alsdann nicht mehr das Recht, die Glycerinbestimmung im Weinessig analytisch ganz zu verwerfen, wie es Allen und Moor tun.

Was aber auch die Ursachen der Glycerinverluste in Wirklichkeit sein mögen, soviel steht jedenfalls fest, daß sie eine ständige Erscheinung bilden, mit der wir für unsere Anforderungen an den Weinessig zu rechnen haben und ich bin schon nach meinen bisherigen Erfahrungen davon überzeugt, daß wir an einer bestimmten Minimalzahl nicht werden festhalten können. Alles, was wir sagen dürfen, wird sich wohl auf den Satz beschränken, daß der Weinessig u. a. auch Glycerin in wechselnder Menge enthält.

Schließlich möchte ich kurz noch auf einen Punkt hinweisen, der analytisches Interesse darbietet. Bei den meisten Weinessigen ist die freie, nichtflüchtige Säure des Rohmaterials auf ein Minimum zusammengeschrumpft, und dies ist verständlich, denn wenn schon die Weinsteinensäure der Oxydation bei der Essigbildung kaum widersteht, so können es die andern in Betracht kommenden Säuren, wie Apfelsäure und Milchsäure, noch viel weniger; über das Verhalten der Bernsteinsäure vermochte ich mir bislang eine Ansicht nicht zu bilden. Nur ist es nicht ganz leicht, über die Menge der restierenden fixen Säuren einigermaßen verlässlichen Aufschluß zu erlangen. Von einer Differenzbestimmung aus Gesamtsäure und flüchtiger Säure muß unbedingt abgesehen werden. Beweisend hierfür ist die sicherlich sehr fehlerhafte Zahl von 0,69, die bei FVL, Aufg. 1 auf diese Weise errechnet wurde. Ich habe es schließlich für vorteilhaft gefunden, aus 50 ccm des Weinessigs durch Abdampfen und zweimaliges Wiederholen desselben nach Zusatz von je 25 ccm Wasser zunächst die Hauptmenge der flüchtigen Säure zu entfernen, alsdann in der zur Bestimmung der flüchtigen Säure im Weine dienenden Weise, also durch Abblasen mit Wasserdampf, den Rest der flüchtigen Säure vollständig zu verjagen und den Rückstand im Kolben zu titrieren. Es haben stets nur recht geringe Gehalte an nichtflüchtiger freier Säure festgestellt werden können, und gerade diese Tatsache spricht ebenfalls sehr beredt für die durchgreifenden Veränderungen, welche die Substanz des Weines bei ihrer Verwandlung in Weinessig erleidet.

Das Ergebnis meiner bisherigen analytischen Beobachtungen am Weinessig möchte ich kurz dahin zusammenfassen, daß man nicht berechtigt ist, bestimmte ziffernmäßige Mindestanforderungen für den Gehalt des Weinessigs an Weinsteinensäure, Phosphorsäure oder Glycerin aufzustellen, ja daß selbst das völlige Fehlen der Weinsteinensäure noch keinen schlüssigen Beweis dafür liefert, daß ein Weinessig nicht aus Wein hergestellt sei.

Dr. Lüthig schließt sich den Ausführungen der beiden Vorredner an und betont, daß die vorliegenden gedruckten „Aufklärenden Mitteilungen des Vereins deutscher Weinessigfabrikanten“ in jeder Hinsicht beachtenswert seien, wengleich sie Erklärungen für die beobachteten Schwankungen des Glyceringehaltes im Weinessig nicht gäben. Der wechselnde Glycerinverlust hänge, wie aus den Literaturangaben zu entnehmen sei, in erster Linie mit der Tätigkeit gewisser im Essigbildner vorhandenen Bakterienarten zusammen. Nach Bertrand und Sazarak greife das Sorboseferment — *Bakterium xylinum* oder die Essigmutter der Haushaltungen — das Glycerin sehr lebhaft unter Umwandlung in eine Fehling'sche Lösung direkt reduzierende Zuckerart (Dioxyaceton) an, während der gewöhnliche Essigpilz — *Myroderma aceti* Pasteur — ersteres kaum zu verändern vermag. Nach Henneberg vermögen die bei der Essiggärung häufiger auftretenden Pilze — *Bakterium industrium* und *Bakterium oxydans* — das Glycerin gleichfalls zu oxydieren. Auch Zeidler und Brown bemerkten, daß das Glycerin gewissen Essigbakterien als Nährstoff dient. Nach diesen Untersuchungen erkläre sich der wechselnde Glycerinverlust bei der Umgärung des Weines auf ganz natürliche Weise und es könne somit der Glyceringehalt eines Weinessigs überhaupt nicht als ausschlaggebendes Kriterium dafür herangezogen werden, ob in einer als Weinessig bezeichneten Flüssigkeit Weinbestandteile überhaupt oder in bestimmter Menge vorhanden seien. Weitere Versuche in Betrieben zur Klärung der Frage der Beurteilung von Weinessig behalte er sich vor.

Der vorgeschrittenen Zeit wegen konnte eine weitere Diskussion über diesen Gegenstand nicht mehr stattfinden.

Den Schluß der Tagesordnung bildet der Vortrag:

Beiträge zur chemischen Wasseruntersuchung.

Von

Dr. A. Bömer-Münster i. W.

M. H.! Ich möchte Ihnen heute einige Beispiele aus der Praxis vorführen, welche so recht die Bedeutung der in den letzten Jahren viel geschmähten chemischen Wasseruntersuchung dartun werden.